



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

**“UTILIZACIÓN DE *Eugenia stipitata* (ARAZÁ) PARA LA ELABORACIÓN DE
LECHE DE VACA, SABORIZADA”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención de:
INGENIERA EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

AUTOR:
ODALYS BELLANID VERDEZOTO CESÉN

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

Este trabajo de titulación fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. Milton Ignacio Sanmartín Martínez.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL.

Ing. M.C. Enrique César Vayas Machado.

DIRECTOR DE TESIS.

Dr. Ph.D. Antonio Nelson Duchi Duchi.

ASESOR DE TESIS.

Riobamba, 10 de febrero del 2015

AGRADECIMIENTO

A Dios, por concederme salud y fortaleza, por iluminar mi camino y voluntad en los momentos más difíciles de mi vida, además de permitir alcázar con éxito mi sueño más anhelado.

A mi madre Victoria, por todo su apoyo incondicional ya que sin su ayuda no hubiese sido posible terminar mi carrera. Por ser una mujer trabajadora y luchadora, que ha tenido la paciencia y tolerancia de confiar en mí. Gracias por haberme ayudado a cumplir uno de mis sueños y hacerlos realidad, eso te lo debo a ti mamá. Que Dios te bendiga y te cuide siempre.

A Vicente, gracias por enseñarme que todo es posible con esfuerzo y dedicación, es por eso que no me cansare de darles gracias y mucho menos tener como pagarles todo su apoyo y esfuerzo que han hecho por mí.

A mi esposo Dilmer y mi hijo Mateo por llegar a mi vida y darme todo su amor, por llenar mis días de alegría. Gracias por estar a mi lado siempre. A toda mi familia y en especial a Eloísa que siempre ha estado pendiente de mí, gracias por el apoyo que me brindaron y por tantos momentos maravillosos que hemos compartido.

Al Ing. Enrique Vayas por su valiosa colaboración en la realización de esta tesis, de la misma manera al Dr. Nelson Duchi por su gran apoyo. Que Dios los bendiga y los recompense por su paciencia y su buena voluntad.

A los docentes politécnicos quienes forjaron en nosotros los mejores conocimientos académicos.

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico primeramente a mi Dios, ya que sin él nada es posible. Dios nos concede el privilegio de vivir y nos ofrece lo necesario para alcanzar nuestras metas. Gracias por las pruebas que me has puesto ya que me han hecho crecer como persona y me permiten dar lo mejor de mí, pero lo mejor de todo me acercan más a ti mi PADRE BUENO.

A mi madre Victoria por darme la vida y enseñarme a salir adelante a pesar de los obstáculos que se presentan en la vida, tú me has enseñado que una caída no es una derrota sino que el principio de una lucha que siempre termina en logros y éxitos.

A Vicente por su apoyo incondicional, por su esfuerzo y sacrificio que han hecho junto con mi madre para que este sueño se haga realidad. Sin la ayuda y perseverancia de ustedes mis sueños no serían alcanzados que Dios los bendiga siempre.

A mi abuelito Moisés Cesén porque siempre estuvo pendiente de mí, por sus sabios consejos y por todo su cariño; y aunque ya no se encuentre entre nosotros siempre estarás en mi corazón.

A la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO por brindarme formación profesional, a todos y cada uno de sus empleados que dedicaron su tiempo, ayuda y experiencia, a los excelentes profesores que tuve, que me enseñaron lo mejor de la carrera y de la Universidad.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|----------|
| Resumen | v |
| Summary | vi |
| Lista de Cuadros | vii |
| Lista de Gráficos | viii |
| Lista de Anexos | xi |
| | |
| I. <u>INTRODUCCIÓN</u> | 1 |
| | |
| II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u> | 3 |
| | |
| A. LA LECHE | 3 |
| | |
| 1. <u>Definición</u> | 3 |
| | |
| 2. <u>Características generales</u> | 3 |
| | |
| a. Propiedades físicas | 3 |
| | |
| b. Propiedades químicas | 4 |
| | |
| 3. <u>Componentes de la leche</u> | 4 |
| | |
| 4. <u>Propiedades físicas de la leche</u> | 5 |
| | |
| a. Viscosidad | 5 |
| | |
| b. Densidad | 5 |
| | |
| 5. <u>Punto de congelación y de crioscopia</u> | 6 |
| | |
| 6. <u>Concentración de hidrógeno</u> | 6 |
| | |
| 7. <u>Acidez de la leche</u> | 6 |
| | |
| 8. <u>Características organolépticas</u> | 7 |
| | |
| a. Aspecto | 7 |
| | |
| b. Color | 7 |

| | |
|---|----|
| c. Aroma | 7 |
| d. Sabor | 7 |
| e. Consistencia | 8 |
| 9. <u>Propiedades químicas de la leche</u> | 8 |
| a. Agua | 8 |
| b. Materia seca | 8 |
| B. LECHE SABORIZADA | 8 |
| 1. <u>Definición</u> | 8 |
| 2. <u>Requisitos generales</u> | 9 |
| 3. <u>Clasificación</u> | 9 |
| 4. <u>Requisitos generales</u> | 10 |
| 5. <u>Requisitos de fabricación</u> | 10 |
| C. EL ARAZÁ | 11 |
| 1. <u>Definición</u> | 11 |
| 2. <u>Características bromatológicas</u> | 12 |
| a. Morfología | 12 |
| a. Composición de los frutos | 14 |
| 3. <u>Aspectos ecológicos</u> | 15 |
| a. Clima | 15 |
| b. Suelos | 15 |
| 4. <u>Métodos y épocas de cosecha</u> | 16 |
| 5. <u>Envase, transporte y comercialización</u> | 16 |

| | |
|--|----|
| 6. <u>Formas de uso</u> | 17 |
| 7. <u>Obtención de la pulpa</u> | 17 |
| D. EL AZÚCAR | 19 |
| 1. <u>Definición</u> | 19 |
| 2. <u>Propiedades nutricionales</u> | 20 |
| 3. <u>Función del azúcar</u> | 20 |
| 4. <u>Beneficios</u> | 20 |
| 5. <u>Tipos de azúcar</u> | 21 |
| 6. <u>Perjuicios</u> | 21 |
| E. ESTABILIZANTES | 21 |
| 1. <u>Definición</u> | 21 |
| 2. <u>Usos generales</u> | 21 |
| 3. <u>Datos físico-químicos</u> | 22 |
| 4. <u>Propiedades generales</u> | 22 |
| III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> | 23 |
| A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO | 23 |
| B. UNIDADES EXPERIMENTALES | 23 |
| C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES | 23 |
| 1. <u>En la elaboración de la leche saborizada</u> | 23 |
| a. Materiales de campo | 23 |
| b. Equipos | 24 |
| c. Materia prima e insumos | 24 |

| | |
|--|----|
| d. Para la limpieza | 24 |
| e. De oficina | 25 |
| f. Instalaciones | 25 |
| 2. <u>Para los análisis físico-químicos</u> | 25 |
| a. Equipos | 25 |
| b. Materiales | 26 |
| c. Reactivos | 26 |
| 3. <u>Para el análisis microbiológico</u> | 27 |
| a. Equipos | 27 |
| b. Materiales | 27 |
| c. Reactivos | 27 |
| D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 27 |
| E. MEDICIONES EXPERIMENTALES | 28 |
| 1. <u>Análisis Físico - Químico</u> | 28 |
| 2. <u>Análisis Microbiológico</u> | 29 |
| 3. <u>Análisis Organoléptico</u> | 29 |
| 4. <u>Vida de anaquel</u> | 29 |
| 5. <u>Análisis económico</u> | 29 |
| F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA | 29 |
| G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 30 |
| 1. <u>Proceso productivo</u> | 30 |
| H. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN | 32 |

| | |
|---|----|
| 1. <u>Análisis físico-químico</u> | 32 |
| 2. <u>Análisis microbiológico</u> | 33 |
| 3. <u>Análisis organoléptico</u> | 33 |
| 4. <u>Mediciones experimentales (vida de anaquel)</u> | 33 |
| 5. <u>Valoración económica</u> | 33 |
| IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> | 34 |
| A. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO | 34 |
| 1. <u>Humedad (%)</u> | 34 |
| 2. <u>Materia seca (%)</u> | 34 |
| 3. <u>Proteína (%)</u> | 38 |
| 4. <u>Cenizas (%)</u> | 38 |
| 5. <u>Ph</u> | 41 |
| 6. <u>Azúcares (°Brix)</u> | 41 |
| 7. <u>Acidez (%)</u> | 43 |
| B. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO | 45 |
| 1. <u>Coliformes fecales UFC/ml</u> | 45 |
| 2. <u>Mohos y levaduras UFC/ml</u> | 45 |
| C. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO | 48 |
| 1. Sabor | 48 |
| a. Dulce | 48 |
| b. Ácido (puntos) | 48 |
| 2. <u>Textura</u> | 50 |

| | |
|-------------------------------|----|
| a. Grumoso (puntos) | 50 |
| b. Viscoso (puntos) | 50 |
| 3. <u>Aroma</u> | 50 |
| a. Láctico (puntos) | 50 |
| 4. <u>Apariencia (puntos)</u> | 51 |
| a. Externa (puntos) | 51 |
| b. Interna (puntos) | 51 |
| 5. <u>Aspecto (puntos)</u> | 51 |
| D. ANÁLISIS ECONÓMICO | 53 |
| 1. <u>Costo de producción</u> | 53 |
| 2. <u>Beneficio/costo</u> | 53 |
| V. <u>CONCLUSIONES</u> | 55 |
| VI. <u>RECOMENDACIONES</u> | 56 |
| <u>LITERATURA CITADA</u> | 57 |
| ANEXOS | |

RESUMEN

En la Planta procesadora de lácteos del Gobierno Autónomo Descentralizado, ubicada en la Plaza Twintza del Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago se evaluó los diferentes niveles (4, 5 y 6%) de *Eugenia stipitata* (Arazá), en la elaboración de leche saborizada, comparados con un tratamiento control y 54 repeticiones/tratamiento, los mismos que se analizaron bajo un Diseño Completamente al Azar, separación de medias según Duncan ($P < 0,05$), Análisis de varianza, Análisis de regresión y correlación al mejor ajuste de la curva; de esta manera se puede demostrar que la aplicación del 4 y 5% de arazá para la elaboración de la leche saborizada permitió registrar 17,37 y 17,45 % respectivamente de materia seca, 4,34 y 4,03 % de proteína, un pH de 6,00 y 5,80, una dulzura de 52,83 puntos, y una acidez de 31,50; en lo referente a la presencia de microorganismos, este producto no registró coliformes fecales, sino únicamente mohos y levaduras (5,00 – 15,00 UFC/ml), señalándose que entre en lo referente a los análisis organolépticos no se determinó diferencias estadísticas entre los diferentes niveles de arazá utilizados en la leche saborizada, así mismo se menciona que la utilización del tratamiento control permitió registrar un beneficio de 11 centavos por cada dólar de inversión, además se puede manifestar que la utilización de arazá no permitió almacenar el producto puesto que se acidificó con facilidad, pudiendo concluir que la utilización del 4 y 5% de arazá permitió registrar los mejores valores nutritivos, siendo necesario para mejorar la aceptabilidad.

SUMMARY

In the dairy processing plant of Independent Decentralised Government , located in Tiwintza Marketplace of Morona, Province of Morona Santiago were evaluated the different levels (4, 5 and 6%) of Arazá (*Eugenia stipitata*), in the elaboration of flavoured milk, compared with a treatment control, with 54 repetitions/treatment, the same that were analyzed under a under a randomized design, averages separation according to Duncan ($P<0,05$), variance analysis, regression analysis and correlation to the better curve adjustment; in this way it is possible to demonstrate that the application of 4 and 5% of arazá for the elaboration of flavoured milk allowed to register 17,37 and 17,45% of dry matter, 4,34 and 4,03% of protein, a pH of 6,00 and 5,80, a sweetness of 52,83 points, an acidity of 31,50; concerning to the presence of microorganisms, this product did no register faecal coliforms, but only moulds and yeasts (5,00-15,00 UFC/ml), according to the organoleptic analysis, statistical differences were not determined, among the different levels of arazá used in the flavoured milk, and it mentions that the use of control treatment allowed to register a benefit of 11 cents for each invested dollar, besides the utilization of arazá did not allow to store the product since it is acidified with ease, it is concluded that the utilization of 4 and 5% of arazá allowed to register the best nutritive values, being necessary to improve acceptability.

LISTA DE CUADROS

| Nº | | Pág. |
|----|---|------|
| 1 | PRINCIPALES CONSTITUYENTES DE LA LECHE DE VACA. | 5 |
| 2 | CONSTITUYENTES EN LA LECHE QUE INFLUYEN EN LA DENSIDAD. | 6 |
| 3 | LECHE SABORIZADA–REQUISITOS FÍSICOS Y QUÍMICOS. | 9 |
| 4 | DIFERENCIAS QUE EXISTEN ENTRE LA LECHE SEMIDESCREMADA Y LECHE SABORIZADA. | 10 |
| 5 | DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS Y FENOLÓGICA EXISTENTES ENTRE LAS DOS SUBESPECIES DE <i>Eugenia stipitata</i> . | 14 |
| 6 | VALOR NUTRICIONAL DE 100g DE PULPA DE ARAZÁ. | 18 |
| 7 | ESQUEMA DEL EXPERIMENTO. | 28 |
| 8 | ESQUEMA DEL ADEVA. | 30 |
| 9 | FORMULACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE SABORIZADA CON DIFERENTES NIVELES DE <i>Eugenia stipitata</i> (ARAZÁ). | 32 |
| 10 | CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA LECHE SABORIZADA CON LA UTILIZACIÓN <i>Eugenia stipitata</i> (ARAZÁ). | 35 |
| 11 | CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE SABORIZADA CON LA UTILIZACIÓN <i>Eugenia stipitata</i> (ARAZÁ). | 46 |
| 12 | CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA LECHE SABORIZADA CON LA UTILIZACIÓN <i>Eugenia stipitata</i> (ARAZÁ). | 52 |
| 13 | ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA LECHE SABORIZADA CON LA UTILIZACIÓN <i>Eugenia stipitata</i> (ARAZÁ). | 54 |

LISTA DE GRÁFICOS

| Nº | | Pág. |
|----|--|------|
| 1 | Humedad de la leche saborizada con la utilización de <i>Eugenia stipitata</i> (Arazá). | 36 |
| 2 | Materia seca de la leche saborizada con la utilización de <i>Eugenia stipitata</i> (Arazá). | 37 |
| 3 | Proteína de la leche saborizada con la utilización de <i>Eugenia stipitata</i> (Arazá). | 39 |
| 4 | Cenizas de la leche saborizada con la utilización de <i>Eugenia stipitata</i> (Arazá). | 40 |
| 5 | pH de la leche saborizada con la utilización de <i>Eugenia stipitata</i> (Arazá). | 42 |
| 6 | Acidez de la leche saborizada con la utilización de <i>Eugenia stipitata</i> (Arazá). | 44 |
| 7 | Mohos y levaduras en la leche saborizada con la utilización de <i>Eugenia stipitata</i> (Arazá). | 47 |
| 8 | Dulce de la leche saborizada con la utilización de <i>Eugenia stipitata</i> (Arazá). | 49 |

LISTA DE ANEXOS

Nº

- 1 Hoja de cata.
- 2 Normas INEN para leche fluida con ingredientes.
- 3 Resultados experimentales y análisis estadístico de Humedad (%), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 4 Resultados experimentales y análisis estadístico de Proteína (%), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 5 Resultados experimentales y análisis estadístico de Ceniza (%), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 6 Resultados experimentales y análisis estadístico de Materia seca (%), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 7 Resultados experimentales y análisis estadístico de la presencia de Coliformes fecales (UFC/ml), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 8 Resultados experimentales y análisis estadístico de la presencia de Mohos y levaduras (UFC/ml), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 9 Resultados experimentales y análisis estadístico de pH en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 10 Resultados experimentales y análisis estadístico de Acidez en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

- 11 Resultados experimentales y análisis estadístico de Azúcares (°Brix), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 12 Resultados experimentales y análisis estadístico del Dulce (puntos), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 13 Resultados experimentales y análisis estadístico del Ácido (puntos), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 14 Resultados experimentales y análisis estadístico de Grumoso (puntos), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 15 Resultados experimentales y análisis estadístico de Viscoso (puntos), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 16 Resultados experimentales y análisis estadístico de Aroma (puntos), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 17 Resultados experimentales y análisis estadístico del A. Externo (puntos), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 18 Resultados experimentales y análisis estadístico del A. Interno (puntos), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 19 Resultados experimentales y análisis estadístico de Resistencia (puntos), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 20 Resultados experimentales y análisis estadístico del Aspecto (puntos), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata*

(Arazá).

- 21 Resultados de los análisis en el laboratorio de Procesamiento de Alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias en la elaborada leche saborizada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).
- 22 Resultados de los análisis en el Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental (CESTTA) en la elaborada leche saborizada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

I. INTRODUCCIÓN

La leche saborizada es un producto lácteo de sabor dulce y refrescante presenta bajo contenido de grasa por lo que constituye un excelente complemento alimenticio. Esta elaborado con leche semidescremada o entera sometida a procesos de pasteurización, homogenización y saborización. Contiene carbohidratos, proteínas, calcio y vitaminas. Es un producto de alto valor nutritivo, con un sabor muy agradable y por lo tanto con mayor aceptación para los consumidores de diferentes edades.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2009), define a la leche fluida con ingredientes como un producto lácteo tratado térmicamente, preparado con leche entera, semidescremada o descremada, azucarada o no, adicionada de sustancias aromáticas naturales y/o artificiales o con ingredientes de uso permitido.

A escala nacional, se dedican aproximadamente 3,5 millones de hectáreas a la producción de leche; la mayor parte del total de la Sierra con un 75%, luego la Amazonía con un 11% y la diferencia del 14% en la Costa y Galápagos. Existen 298 mil productores, de los que la gran mayoría son medianos y pequeños, con propiedades menores a 100 hectáreas, en las que se produce el 65% de la leche que se consume a nivel nacional. Asociación de Ganaderos de la Sierra y el Oriente (AGSO) 2010.

En este trabajo de investigación se utilizó en la elaboración de leche saborizada diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá), siendo esta una fruta propia de la Amazonía, con más de un 17% de producción agrícola y que carecen de aprovechamiento industrial.

El desarrollo de esta investigación demuestra que no representa riesgo de impacto ambiental en la elaboración de leche saborizada con arazá ya que es un producto que no utiliza productos químicos para su procesamiento.

Además facilita un adecuado progreso económico para los agricultores que se dedican al cultivo y producción de esta fruta sobre todo en la Provincia de Morona Santiago ya que este fruto no es aprovechado industrialmente en esta zona.

De esta manera se obtuvo con los resultados en esta investigación en la utilización de *Eugenia stipitata* (Arazá) influye en la calidad de la leche saborizada.

Para lo cual se planteó los siguientes objetivos:

- Evaluar diferentes niveles de arazá 4; 5 y 6% para elaborar leche de vaca, saborizada.
- Determinar el nivel más adecuado del arazá 4; 5 y 6% para elaborar leche de vaca, saborizada.
- Determinar las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche de vaca, saborizada con arazá.
- Analizar la vida útil de la leche de vaca, saborizada a los 8, 16 y 24 días.
- Determinar el costo de producción de cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA LECHE

1. Definición

Pérez, Y. (2012), da a conocer que la leche es un líquido que segregan las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos (incluido los monotremas). Desde el punto de vista comercial e industrial la leche es la materia prima con la que se elaboran números productos como la mantequilla, el queso, el yogurt entre otros. Es muy frecuente el empleo de los derivados de la leche en las industrias agroalimentarias, químicas y farmacéuticas en productos como la leche condensada, leche en polvo, caseína o lactosa.

2. Características generales

Pérez, Y. (2012), da a conocer que no todas las leches de los mamíferos poseen las mismas características. Por regla general pueden decirse que la leche es un líquido de color blanco mate y ligeramente viscoso, cuya composición y características físico-químicas varían según las especies de los animales, e incluso de las diferentes razas. Estas características también varían durante el periodo de lactación, así como en el curso de su procesamiento.

a. Propiedades físicas

Pérez, Y. (2012), señala que la leche de vaca tiene una densidad media de 1,0290 g/ml. Es una mezcla compleja y heterogénea compuesta por un sistema coloidal de tres fases:

- Solución: los minerales así como los hidratos de carbono se encuentran disueltos en el agua.
- Suspensión: las sustancias proteicas se encuentran con el agua en suspensión.
- Emulsión: la grasa en el agua se presenta como emulsión.

- Contiene una proporción importante de agua (cerca del 87%). El resto constituye el extracto seco que representa 130 gramos (g) por litro y en el que hay de 35 a 45 g de materia grasa.
- Otros componentes principales son los glúcidos lactosa, las proteínas y los lípidos.

Los componentes orgánicos (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas), y los componentes minerales (Ca, Na, K, Mg, Cl). La leche contiene diferentes grupos de nutrientes. Las sustancias orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas) están presentes en cantidades más o menos iguales y constituyen la principal fuente de energía. Estos nutrientes se reparten en elementos constructores, las proteínas, y en compuestos energéticos, los glúcidos y los lípidos.

b. Propiedades químicas

Pérez, Y. (2012), indica que el pH de la leche es ligeramente ácido (pH entre 6,6 y 6,8). Otra propiedad química importante es la acidez o cantidad de ácido láctico que es de 0,14 a 0,16%, (Método Dornic.).

3. Componentes de la leche

Porter, J. (2009), manifiesta que la composición de la leche de vaca ocupa un lugar elevado desde el punto de vista comercial y de consumo humano, ya que de esto depende de la calidad de los productos y de sus precios. La leche es un producto muy susceptible a las adulteraciones, por lo que su composición se determina en normas específicas de calidad e higiene, para de esta manera proteger al consumidor (cuadro 1).

Cuadro 1. PRINCIPALES CONSTITUYENTES DE LA LECHE DE VACA.

| Constituyentes de la leche de vaca | Por 100g de leche |
|------------------------------------|-------------------|
| Agua | 87,6 |
| Grasa | 3,8 |
| Proteínas | 3,3 |
| Proteínas del suero | 0,7 |
| Lactosa | 4,7 |
| Calcio | 0,12 |
| Sólidos no grasos | 8,7 |
| Total sólidos | 12,5 |

Fuente: Porter, J. (2009).

4. Propiedades físicas de la leche

a. Viscosidad

El Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2010), define a la viscosidad como la resistencia del líquido a fluir de formarse. Esta propiedad se relaciona con el contenido de la lactosa, grasa, estructura de la caseína, y los tamaños de glóbulos de grasa. La viscosidad varía con la temperatura, el estado de dispersión y la concentración de los componentes sólidos. La leche normal está entre 1,85 y 2,15 cp.

b. Densidad

Porter, J. (2009), manifiesta que la densidad es el peso por la unidad de volumen y es el promedio de las densidades de su componente individual, del grado de hidratación de las proteínas y del volumen específico del sistema leche – agua (cuadro 2).

Cuadro 2. CONSTITUYENTES EN LA LECHE QUE INFLUYEN EN LA DENSIDAD.

| Sustancia | Densidad individual g/ml |
|------------------------------|--------------------------|
| Agua | 1,000 |
| Grasa | 0,930 |
| Residuos secos desengrasados | 1,600 |

Fuente: Porter, J. (2009).

La densidad promedio de la leche normal a 15°C se encuentra entre 1,030 a 1,034 g/ml.

5. Punto de congelación y de crioscopia

Es el valor constante igual a -0,55°C, inferior al punto de congelación del agua, debido a la presencia de los sólidos disueltos de la leche, una disminución o aumento de la concentración de la solución influirá en el valor.

6. Concentración de hidrógeno

El Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2010), señala que las variaciones del pH dependen generalmente del estado sanitario de las glándulas mamarias; de la cantidad de CO₂ disuelto en la leche; del desarrollo de los microorganismos que, al desdoblar la lactosa, promueven la producción de ácido láctico; el desarrollo de algunos microorganismos alcalinizantes, etc. El pH de la leche varía normalmente de 6,5 a 6,65.

7. Acidez de la leche

Patrik, K. (2010), indica que la acidez de la leche aumenta rápidamente bajo la influencia de los fenómenos lácticos, las cuales transforman la lactosa en ácido láctico. Por lo que el ácido láctico no existe en la leche sana y fresca, pero se reproducen rápidamente en leches a temperatura favorable, mayores a 10°C y por la contaminación de los microorganismos.

La acidez de la leche oscila entre 14 y 15,7ºD, los valores menores a 15 pueden ser debido a leche con presencia de mastitis, aguadas o bien alteradas con algún producto químico alcalinizante.

8. Características organolépticas

a. Aspecto

Keating, L. (2008), indica que la coloración de una leche fresca es blanca porcelana, cuando es muy rica en grasa; posee una coloración ligeramente amarillenta, debido a la riboflavina y los carotenoides componentes de la grasa de la leche de vaca. La leche pobre en grasa o descremada es ligeramente azulada.

b. Color

Keating, L. (2008), indica que normalmente es de color blanco mate. Este tono de la leche entera se debe a la dispersión del espectro de la luz por la presencia de los glóbulos de grasa. La homogenización de la leche puede hacer parecer al producto más blanco, mientras que el agrupamiento o enranciado de los glóbulos de grasa podrían hacer decrecer la blancura.

c. Aroma

Keating, L. (2008), señala que normalmente la leche es de gusto dulce ligeramente azucarada y untuosa, el olor nos recuerda a la vaca o establo.

d. Sabor

Keating, L. (2008), indica que la leche fresca y limpia tiene un sabor medio dulce y neutro por la lactosa que contiene y adquiere por contacto fácilmente sabores a ensilaje establo, hierba, etc.

e. Consistencia

El Instituto Ecuatoriano de Normalización, (INEN, 2010), da a conocer que la leche es líquida, parece homogénea, pero en realidad es una emulsión de materia grasa en una solución acuosa que contiene varios solutos, unos en estado coloidal y otros disueltos.

9. Propiedades químicas de la leche

a. Agua

Keating, L. (2008), manifiesta que aproximadamente el 87,5% de la leche es agua. El agua constituye la fase continua de la leche y en ella se encuentran otros componentes sólidos y gaseosos en diferentes formas de solución. Este tipo de solución se llama coloidal.

b. Materia seca

Keating, L. (2008), nos dice que la materia seca está formada por los componentes sólidos de la leche, constituyendo un promedio de 12,5% pueden ser determinados directamente por la aplicación de calor, para evaporar la fase acuosa de la leche.

B. LECHE SABORIZADA

1. Definición

Covacevich, H. (2010), la leche saborizada es el producto obtenido a partir de la leche entera, parcialmente descremada, pasteurizada o sometida a un tratamiento UHT o a esterilización comercial, a la que se ha adicionado saborizantes, aromatizantes, edulcorantes y estabilizantes autorizados por la reglamentación vigente, con el objeto de obtener un producto con características organolépticas diferentes a la leche natural.

2. Requisitos generales

Covacevich, H. (2010), indica que los requisitos generales que debe cumplir la leche saborizada son aquellos que correspondan al tipo de leche utilizado en su formulación y al tratamiento de estabilización microbiológica aplicado. La disminución del valor de la proteína debe estar en proporción directa al porcentaje de ingredientes adicionados al producto para conferir el sabor específico de la formulación.

El porcentaje de ingredientes adicionados para obtener el sabor no debe superar el 15% p/p.

La leche saborizada, en cual quiera de los contenidos de materia grasa establecidos en esta norma o de los tratamientos térmicos en los que haya sido sometida, debe cumplir con los requisitos físicos y químicos indicados en el siguiente (cuadro 3.)

Cuadro 3. LECHE SABORIZADA – REQUISITOS FÍSICOS Y QUÍMICOS.

| Características | Requisitos |
|-------------------------------|--------------------|
| Caseína | ≥ 17.85 g/lit |
| Proteínas propias de la leche | ≥ 25.5 g/lit |

Fuente: Covacevich, H. (2010).

3. Clasificación

Rubio, S. (2010), señala que de acuerdo a sus características, la leche de sabores se puede clasificar en los tipos siguientes:

TIPO I. Leche entera con sabores.

TIPO II. Leche semidescremada con sabores.

TIPO III. Leche descremada con sabores.

4. Requisitos generales

Rubio, S. (2010), indica que cada uno de los tres tipos de leche con sabores debe presentar un aspecto líquido, conteniendo sólidos en solución y/o en suspensión, color propio de los componentes, olor y sabor propios, sin indicios de rancidez, libre de hongos y levaduras, sin sabor amargo o cualquier otro sabor u olor extraño u objetable y contener las propiedades nutricionales (cuadro 4).

Cuadro 4. DIFERENCIAS QUE EXISTEN ENTRE LA LECHE SEMIDESCREMADA Y LECHE SABORIZADA.

| | Leche Semidescremada | | Leche Saborizada | |
|---------------------------|----------------------|---------|------------------|---------|
| | 100ml | Porción | 100ml | Porción |
| Energía | 45,0 | 90,0 | 69,0 | 138 |
| Proteínas (g) | 3,0 | 6,0 | 2,6 | 5,2 |
| Grasa Total (g) | 1,5 | 3,0 | 1,6 | 3,2 |
| Grasa saturada (g) | 1,0 | 2,0 | 1,0 | 2 |
| Grasa Mono insaturada (g) | 0,4 | 0,8 | 0,5 | 0,9 |
| Grasa Poli insaturada (g) | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| Grasa Trans (g) | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| Colesterol (g) | 6,0 | 12,0 | 5,2 | 10,5 |
| H. de carbono (g) | 4,7 | 9,4 | 11,1 | 22,2 |
| Sodio (mg) | 50,0 | 100,0 | 75,9 | 151,8 |
| Calcio (mg) | 112,0 | 28% | 96,3 | 27% |

Fuente: Martínez, H. (2010).

5. Requisitos de fabricación

- Cada uno de los tres tipos de leche con sabores, debe ser elaborada con leche debidamente pasteurizada y en condiciones sanitarias que permitan reducir al mínimo, contaminación con microorganismos.
- Cada uno de los tres tipos de leche con sabores, puede elaborarse con agregados de edulcorantes nutritivos (azúcar, azúcar invertido, jarabe de

glucosa u otras mezclas), las que pueden remplazarse parcial o totalmente con miel.

- Cada uno de los tres tipos de leche con sabores, debe pasteurizarse o esterilizarse, a fin de asegurar la destrucción de bacterias patógenas productoras de toxinas.

C. EL ARAZÁ

1. Definición

Hernández, A. (2006), manifiesta que el arazá debido a sus propiedades no solo como fruta (aroma, color, sabor, textura, etc.) sino por su versatilidad en el cultivo y su ámbito comercial despierta el interés para estudiarlo y buscar maneras de aprovechar sus cualidades. Debido a su alto contenido de pulpa, se lo puede utilizar para preparar en mezclas de jugos, néctares, helados, cocteles y licores.

También tiene buen potencial para la extracción de sus principios aromáticos, por su olor muy agradable y exótico, por lo cual podría ser utilizada en la industria láctea y en la industria de perfumes.

Gentil, C. (2010), manifiesta que el arazá es una especie adaptada a suelos de baja fertilidad, así como a las variaciones climáticas del trópico húmedo amazónico. En función de la precocidad, frecuencia y gran volumen de producción de la planta, asociados al sabor característico y agradable de la pulpa del fruto, el arazá destaca como una de las especies nativas de la Amazonía de gran potencial, con perspectivas al desarrollo agroindustrial.

Falcao, P. (2010), indica que la planta produce durante prácticamente cada 3 meses y con esto, dependiendo del manejo de la plantación, se vislumbra la posibilidad de generar trabajo y renta continuamente en el campo, sin el problema de estacionalidad, común en diversos cultivos.

2. Características botánicas

a. Morfología

Eugenia stipitata subsp. Stipitata

Villachica, L. (2006), indica que es un árbol de 12 a 15 m de altura y follaje disperso. La floración y las ramas nuevas presentan abundante pubosidad, distribuida uniformemente, la cara inferior de las hojas presenta pelos duros de 0,5 mm de largo. La hoja es simple, entera, opuesta, sub sesil y peninervada; la lámina es ovalada o elíptica, mide entre 3,5 a 9,5 cm de ancho y 8 a 18 cm de largo; el pecíolo mide 3 mm de largo; la base es atenuada, obtusa o subcordada; el ápice es acuminado; las dos caras poseen glándulas; 6 a 10 pares de nervaduras secundarias son evidentes en las dos caras.

Villachica, L. (2006), dice que la floración es un pequeño racimo axilar, que contiene de 1 a 10 flores pediceladas, pero sin flor terminal; la flor es diperiantada, heteroclamídea, hermafrodita y polistémone; el pedúnculo mide de 10 a 20 mm de largo, presentando dos bracteólas lineales de 1 a 2 mm de largo en la parte media o debajo; el disco es cuadrangular, piloso, mide 4 mm de ancho; los sépalos son redondeados, miden de 4 a 6 mm de ancho y 4 a 5 mm de largo; los pétalos son ovalados, blancos, miden 4 mm de ancho y 10 mm de largo; el número de estambres es de 100 a 150; el gineceo es tetra carpelar y sin cárpico; el estilete es glabro de 7 a 8,5 mm de largo; el ovario es inferior, tetra locular, con 5 a 8 óvulos anátropos en cada lóculo, organizados en dos hileras verticales; la placentación es axial. El fruto es una baya esférica achatada, que mide 3 a 5 cm de largo y 4 a 7 cm de diámetro, pesa entre 20 a 50 g; el epicarpio es áspero y pubescente; la pulpa es poco aromática y ácida.

Eugenia stipitata subsp. Sororia

Food and Agriculture Organization, (FAO 2007), señala que la planta de arazá es un arbusto o árbol pequeño de 1,5 a 5 m de altura, follaje denso y copa redondeada. Las ramas y hojas nuevas son rojizas, en tanto que las ramas

maduras y el resto del tronco presentan cáscara exfoliante de color pardo a pardo-violetáceo. Por no poseer dominancia apical presenta ramificaciones abundantes, a partir de los 10 a 30 cm del suelo. Las inflorescencias y las ramas nuevas presentan pelos de 0,3 mm de largo; las hojas nuevas poseen pelos duros, marrón-pardos, de 0,1 mm de largo, principalmente en las nervaduras, que se van perdiendo con la edad. Las ramas maduras son glabras, lisas y presentan sección circular. La hoja es simple, entera, opuesta, sub sésil y peninervada; la lámina es flácida, elíptica o elíptico-ovalada, mide entre 2,5 a 4,5 cm de ancho y 6,5 a 13 cm de largo; el pecíolo mide 3 a 5 mm de largo y 1 mm de espesor; la base es cuneiforme, obtusa o, frecuentemente, subcordada; el ápice es acuminado y, esporádicamente, agudo o falciforme; los 6 a 10 pares de nervaduras secundarias son evidentes en la cara superior, prominentes en la cara inferior; la cara superior es de color verde oscuro y la inferior verde claro. El fruto es una baya globosa-cóncava o esférica, mide de 2 a 12 cm de largo y 1,5 a 15 cm de diámetro, pesa alrededor de 30 a 420 g, pudiendo llegar a 800 g; el epicarpio es delgado menos de 1 mm de espesor, presenta pubescencia fina y color verde a claro, que se torna amarillento o anaranjado en la madurez; el mesocarpio o pulpa es espesa (1 a 4 cm), jugosa, amarillenta, aromática y agridulce.

Food and Agriculture Organization, (FAO 2007), las diferencias entre las sub especies consisten en: hábito de crecimiento (la subsp. *Stipitata* es más alta, posee dominancia apical, copa menos densa y follaje menos abundante), número de estambres (la subsp. *Stipitata* cuenta con 75 vs la subsp. *Sororia* que tiene entre 100 a 150), tamaño del fruto (la subsp. *Stipitata* con frutos que pesan de 20 a 50 g, vs la subsp. *Sororia* con frutos que pesan entre 30 a 420 g, raramente alcanzan los 800 g) y sistema reproductor (*stipitata* con semillas pequeñas y numerosas vs *sororia* con semillas más grandes y en menor cantidad). Se supone que la sub especie *sororia* es más productiva, teniendo en cuenta que posee un follaje más abundante y reparte menos foto asimilados con su estructura leñosa, permitiendo así movilizar más los frutos. Todas estas diferencias son similares a las que se producen en otras especies que también han sido seleccionadas y propagadas por el hombre, o sea, que entraron en el proceso de domesticación (cuadro 5).

Cuadro 5. DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS Y FENOLÓGICA EXISTENTES ENTRE LAS DOS SUBESPECIES DE *Eugenia stipitata*.

| Características | Subespecie | |
|---|--------------------|----------------------|
| | Stipitata | Sororia |
| Altura de la planta (m) | 12 a 15 | 1,5 a 5 |
| Follaje | Disperso | Denso |
| Tamaño de las hojas (cm) | 8 a 18 x 3,5 a 9,5 | 6,5 a 13 x 2,5 a 4,5 |
| Nervaduras laterales en la cara superior de las hojas | Conspicuas | Raramente evidentes |
| Pilosidad en la cara inferior de las hojas | Presente | Ausente |
| Tamaño de las flores | Mayores | Menores |
| Número de estambres | 100 a 150 | 75 |
| Superficie del epicarpio | Áspera | Lisa |
| Aroma del fruto | Débil | Fuerte |
| Sabor del fruto | Ácido | Agridulce |
| tamaño de los frutos (cm) | 3 a 5 x 4 a 7 | 2 a 12 x 1,5 a 15 |
| Peso de los frutos (g) | 20 a 50 | 30 a 800 |
| Rendimiento en pulpa (%) | 20 a 40 | 40 a 90 |
| Inicio de la fase productiva | 5 | 2 |

Fuente: Pinedo, A. (2001).

b. Composición de los frutos

Villachica, A. (2006), el fruto maduro de *Eugenia stipitata subsp. Sororia* ejerce gran atracción sobre el consumidor, debido al alto rendimiento en pulpa, y representa una fuente potencial de materia prima para la agroindustria. La pulpa constituye la parte carnosa y comestible del fruto. La relación entre pulpa y residuos (cáscara y semillas), en peso, es una característica importante para la agroindustria, ya que una elevada relación pulpa/residuos implica un mayor rendimiento en el procesamiento agroindustrial, teniendo en cuenta la elaboración de productos provenientes del despulpamiento del fruto. Durante su desarrollo, ocurre un aumento constante de los porcentajes de pulpa y semillas, con una

disminución del porcentaje de cáscara, a partir de los 32 días. Al final del período, hay una gran diferencia entre los porcentajes de pulpa, semillas y cáscara; sin embargo, el rendimiento en pulpa del fruto maduro varía según la planta, condiciones edafoclimáticas del lugar de cultivo, tratamientos del cultivo y fitosanitarios, además de las condiciones de cosecha y manejo pos-cosecha.

3. Aspectos ecológicos

a. Clima

Villachica, A. (2006), manifiesta que el clima es probablemente el factor más importante para el cultivo del arazá. La planta se desarrolla adecuadamente en áreas con temperatura media mensual mínima de 18°C y máxima de 30°C, a partir de la desaparición de las heladas.

El arazá es una especie que se desarrolla normalmente en lugares cuya duración del día sea inferior a 12 horas. Durante la formación de la plántula, el ambiente debe presentar un 25 a 50% de luminosidad hasta pocos meses antes del trasplante, cuando debe aumentarse gradualmente hasta alcanzar el 100%. En el campo, la luminosidad ejerce influencia tanto en el desarrollo vegetativo como en la producción de frutos de arazá. El crecimiento de la planta a pleno sol es lento, por ello presenta más ramificaciones y copa más densa que en ambiente sombreado.

Además, el sombreado provoca un retraso en el inicio de la producción de frutos y una disminución en el rendimiento de la planta, en cultivo intercalado, la reducción en la producción de frutos de arazá.

b. Suelos

Food and Agriculture Organization, (FAO 2007), indica que las características de los suelos deben ser cuidadosamente analizadas, buscando el mayor rendimiento de la planta. Se recomiendan los suelos profundos, bien estructurados, bien drenados y de buena fertilidad. En cuanto a la textura, deben ser de preferencia

suelos arcillosos, pues poseen mayor poder de retención de agua y nutrientes, que se reflejan directamente en la producción de frutos.

El declive del terreno debe ser suave (inferior al 2,5%), a causa de la erosión y percolación de los nutrientes del suelo. Debido a su rápido crecimiento y rusticidad.

4. Métodos y épocas de cosecha

Pinedo, C. (2001), indica que a pesar de que el arazá produce durante el año, existen períodos de alta y de baja producción. En general en la Amazonia, hay dos períodos de gran producción. Es posible que haya cierta variación año a año, adelantándose o atrasándose un mes, debido principalmente a factores climáticos, el primer período de gran volumen de producción va de marzo a junio; mientras que el segundo, que puede alcanzar valores más significativos, se sitúa entre octubre a diciembre. El tiempo de cosecha va de los dos meses (80 días) más o menos después de la aparición de los botones florales. Los frutos maduran con mucha rapidez y no es posible cogerlos cuando están verdes todavía, ya que no maduran satisfactoriamente fuera de la planta.

Esta operación debe realizarse de preferencia cuando los frutos inician el proceso de maduración, en su estado semi-maduro o pintón, pues una vez que el fruto completa la maduración en la planta se pone muy delicado para su manejo y transporte. Los frutos así cogidos, al ser almacenados en ambientes protegidos de la luz y bajo temperatura ambiente, completan su maduración entre dos a tres días, alcanzando el color, sabor y aroma típicos de un fruto que completa su desarrollo en la planta.

5. Envase, transporte y comercialización

Villachica, L. (2006), dice que el arazá es una fruta muy delicada y perecible, de modo que su manejo debe ser realizado con mucho cuidado. El transporte del fruto para el comercio es extremadamente difícil debido a que éste es altamente sensible a la pudrición. Los frutos cogidos deben ser transportados en recipientes

rígidos y resistentes, como contenedores plásticos o cajas de madera. Es recomendable que el recipiente tenga un máximo de 15 cm de altura que permitan transportar fácilmente entre 15 a 20 kg de frutos, sin deteriorarlos. De cualquier forma, es importante que, cualquiera sea el recipiente, éste sea firme y no se coloque un número excesivo de frutos.

En los mercados y ferias o para la industria, la oferta de frutos en buenas condiciones dependerá también de la duración del transporte y de las condiciones de los caminos. Un período largo de transporte por malos caminos puede proporcionar un mayor porcentaje de frutos comprometidos.

6. Formas de uso

Villachica, L. (2006), indica que los frutos de arazá poseen aroma y sabor agradable y se pueden aprovechar en la elaboración de diversos productos, sea en forma artesanal o industrial. El fruto de arazá posee una pulpa succulenta, con bajo contenido de materia seca, lo que hace adecuado para productos como jugos, refrescos, dulce, néctar, jalea y licor (cuadro 6). Difícilmente se consume directamente debido a su elevada acidez (pH 2,66 a 3,43).

7. Obtención de la pulpa

Villachica, L. (2006), considerando que el fruto de arazá es bastante delicado y que se deteriora con mucha facilidad, se requiere que su procesamiento inicial (transformación en pulpa) se realice lo antes posible después de la cosecha. La pulpa, que en la mayoría de los casos debe ser refinada e inmediatamente congelada y/o almacenada, es la base para muchos de los productos que se pueden obtener del arazá. Esta sirve tanto para la preparación de refrescos, sorbete y yogurt, como para néctar, dulces, jaleas, etc. Pocos productos, como los frutos deshidratados, no dependen de la pulpa procesada para su elaboración.

Cuadro 6. VALOR NUTRICIONAL DE 100g DE PULPA DE ARAZÁ (*Eugenia stipitata*).

| Componentes | Contenido |
|---|-------------|
| Proteína (% eso seco) | 6,0 a 10,9 |
| Carbohidratos (% eso seco) | 7,0 a 80,6 |
| Grasas (% eso seco) | 0,6 a 3,8 |
| Ceniza (% eso seco) | 0,5 |
| Fibra (% eso seco) | 5,5 a 6,5 |
| Pectina (% eso seco) | 3,4 |
| Nitrógeno (% eso seco) | 1,31 a 1,75 |
| Fósforo (% eso seco) | 0,09 |
| Potasio (% eso seco) | 1,83 a 2,47 |
| Calcio (% eso seco) | 0,16 a 0,22 |
| Magnesio (% eso seco) | 0,08 a 0,12 |
| Vitamina A (mg. 100g ⁻¹ peso fresco) | 7,75 |
| Vitamina B (mg. 100g ⁻¹ peso fresco) | 9,84 |
| Vitamina C (mg. 100g ⁻¹ peso fresco) | 7,7 a 74,0 |

Fuente: CONCOPE (2009).

Descripción del proceso en la obtención de la pulpa

Villachica, L. (2006), indica que para la obtención de la pulpa de arazá debemos tener recolectados las frutas y proceder a pesar ya que esto servirá para tener un dato de cuanto rendirá. Luego de esto se procederá a seleccionar a las frutas recolectadas y separar las que se encuentren en estado de putrefacción para eliminarlos.

Se clasificará a continuación de acuerdo a su estado de madures separando así las frutas maduras y $\frac{3}{4}$ maduras, para proceder a lavarlos con agua la cual debe contener hipoclorito de sodio al 1%, luego enjuagar con agua limpia. Pasamos al blanqueado este paso se lo realiza con el fin de estabilizar a la pulpa, la que consiste con la inmersión de los frutos en agua hirviendo por 1 minuto y medio, o

exposición a una temperatura de 80°C por 4 minutos en equipos termo mecánicos el mismo que facilita el despulpamiento que no es otra cosa más que extraer las cascara y las semillas de la fruta. Con la pulpa ya refina se puede agregar una solución de ácido ascórbico (0,05 a 0,1%), para prevenir cambios de coloración y otra de sorbato de potasio (0,1%), para evitar contaminación por hongos y levaduras.

Se procede a la pasteurización de la pulpa a 90°C por 2 minutos en un recipiente de acero inoxidable con agitación constante, luego de esto se procede al rellenado o envasado en un recipiente apropiado para cada fin y luego el almacenamiento. Realizados todos los tratamientos preventivos (para microorganismos y de estabilidad organoléptica), la pulpa puede ser almacenada, se sugiere que el congelamiento se puede realizar a una temperatura de -25°C, mientras que el almacenamiento se puede hacer a -18°C.

El almacenamiento por medio del congelamiento presenta la ventaja de poder conservar la pulpa sin la adición de preservantes y así mantener las cualidades nutricional y sensorial elevadas. Sin el uso de aditivos químicos y tratamiento térmico.

D. EL AZÚCAR

1. Definición

López, O. (2010), indica que el azúcar es un cuerpo de características sólidas que es blanco y se encuentra cristalizado. Este tipo de sustancia forma parte de los hidratos de carbono, es soluble en H₂O y se caracteriza por su sabor dulce.

La remolacha, la caña y otras clases de vegetales son fuentes que permiten la obtención de azúcar. El término suele utilizarse para nombrar a la sacarosa, que es el azúcar común que se utiliza en la preparación de comidas. Esta sacarosa es un tipo de glúcido compuesto por una molécula de fructosa y otra molécula de glucosa.

2. Propiedades nutricionales

Losado, P. (2001), manifiesta que el azúcar es un hidrato de carbono simple que contiene: molécula de glucosa, una molécula de fructuosa y muchas calorías. Solo aporta 4 calorías por gramo.

Existen distintos tipos de hidratos de carbono simples: monosacáridos (glucosa, fructuosa y lactosa) y disacáridos (como la sacarosa o el azúcar).

Cada 100 gramos de Azúcar contiene:

- 95% de hidratos de carbono.
- Vitaminas: B1 (0,10ml), B2 (0,20ml) y Vitamina A.

3. Función del azúcar

López, O. (2010), señala que el azúcar proporciona energía que nuestro organismo requiere para el funcionamiento de los diferentes órganos tales como el cerebro y los músculos. Solo el cerebro es el responsable del 20% del consumo de energía procedente de la glucosa, aunque también es necesaria como fuente de energía para todos los tejidos del organismo.

4. Beneficios

López, O. (2010), indica que uno de los beneficios que nos brinda el consumo de azúcar es que es un tranquilizante natural, además de nutrir al sistema nervioso.

Es recomendado para:

- El metabolismo
- Reduce los niveles de colesterol y/o triglicéridos en la sangre
- Antioxidante favorece a la circulación sanguínea: evita la formación de trombos.
- Para el corazón incrementa la irrigación sanguínea.
- Antitrombótica ya que evita la formación de trombos o coágulos de sangre.

5. Tipos de azúcar

- Azúcar blanquilla: contiene sacarosa en un 95,5% y es utilizada para infusiones y líquidos en general.
- Azúcar glass (o glasé o impalpable): para decorar todo tipo de postres dulces.
- Azúcar rubio: ha sufrido menos procesos de refinamiento que la azúcar blanca y contiene más sacarosa que el azúcar moreno.
- Azúcar moreno o crudo: tiene el 96% de sacarosa. Se ocupa para todo tipo de infusiones y repostería.

6. Perjuicios

López, O. (2010), señala que el consumo excesivo de azúcar puede conllevar a ocasionar problemas en nuestra salud tales como la diabetes, caries en la dentadura, entre otras. El azúcar no aporta vitaminas, minerales ni ningún nutriente.

E. ESTABILIZANTES

1. Definiciones

Villareal, C. (2012), menciona que la carboximetilcelulosa (CMC) es un compuesto orgánico, derivado de la celulosa, compuesto por grupos carboximetil, enlazados a algunos grupos hidroxilos presente en polímeros de la glucopiranososa. Es usado a menudo como carboximetil celulosade sodio.

2. Usos generales

Villareal, C. (2012), indica que el CMC en la industria de alimentos se emplea para mejorar la viscosidad o en otras palabras, como espesante; agrega textura y sirve para estabilizar diversos productos alimenticios. También ayuda a los productos a retener la humedad.

Es uno de los estabilizantes de mayor uso en los alimentos. Es resistente a los medios ácidos y se utiliza para estabilizar salsas, sopas, helados, derivados lácteos y productos de repostería y masas. Sus principales usos en la elaboración de gelatinas, jarabes, bebidas y confitería son como:

- Agente auxiliar para lograr punto de gel.
- Espesante
- Estabilizante
- Dosis recomendada: 1,5 a 2,5 g por cada kilo o litro.

Al adicionar CMC a líquidos, se recomienda mezclarlo con azúcar refinada para facilitar su incorporación y evitar que se formen grumos.

3. Datos físico químicos

- Fórmula: $RnOCH_2-COOH$
- Punto de descomposición: 274 °C
- Densidad: 0,7 a 0,9

4. Propiedades generales

Es similar a la celulosa, pero a diferencia de ella, es soluble en agua; se disuelve en azúcares (sacarosa, fructuosa).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la Planta Procesadora de Lácteos del GAD, ubicada en la Plaza Twintza del Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago.

La investigación tuvo una duración de 120 días distribuidos en 2 ensayos, tiempo en el cual se realizaron la elaboración de leche saborizada, los análisis físico-químico, análisis organoléptico, análisis microbiológico, análisis económico y vida útil del producto.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la investigación se utilizó 72 unidades experimentales distribuidas en tres formulaciones frente a un control (cuatro tratamientos) y 54 repeticiones/tratamiento; cada unidad experimental estuvo formada por 3 litros, que permitieron la evaluación de las variables en estudio.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Para el desarrollo del trabajo de campo se utilizaron los siguientes materiales, equipos e instalaciones, que se detallan a continuación:

1. En la elaboración de la leche saborizada

a. Materiales de campo

- Mandil.
- Cofia.
- Guantes.
- Botas.
- Cantarilla de acero inoxidable para transportar la leche.

- Coladores.
- Mesa de procesamiento.
- Envases.
- Cubetas.

b. Equipos

- Pasteurizador.
- Balanza.
- Cuartos frigoríficos.
- Termómetro.
- Envasadora.

c. Materia prima e insumos

- Leche líquida.
- Leche en polvo.
- Arazá.
- Azúcar.
- Estabilizante carboximetilcelulosa (CMC).

d. Para la limpieza

- Cubetas.
- Escoba.
- Desinfectantes.
- Toallas desechables.
- Cepillos.
- Fundas plásticas.

e. De oficina

- Cuaderno de apuntes.
- Marcador.
- Cámara.
- Lápiz.
- Computador.

f. Instalaciones

- Área de elaboración y envasado del producto.
- Laboratorio para el control de calidad de materia prima.
- Área para el depósito de insumos.
- Área para el almacenamiento del producto final.
- Baños y vestuarios.

2. Para los análisis físico- químicos**a. Equipos**

- Acidómetro.
- Lactodensímetro.
- Brixómetro.
- Peachímetro.
- Aparato de digestión y destilación Macro kjendahl.
- Aparato de extracción de fibra.
- Aparato de extracción de grasa.
- Estufa con circulación de aire.
- Mufla.
- Espectrofotómetro.
- Balanza analítica.

b. Materiales

- Vasos de precipitación 50ml.
- Probetas 250 ml.
- Pipetas 10 ml.
- Succionador o pera de succión.
- Muestra (leche saborizada).
- Cápsulas de aluminio.
- Cápsulas de porcelana.
- Pinza.
- Desecador.
- Balón Kjeldahl de 500ml.
- Matraces erlenmeyer de 250ml.
- Dedales.
- Porta dedales.
- Vaso de precipitación de 250 y 500ml.
- Pipetas.
- Probeta de 200 ml.
- Gotero.
- Bureta de 50ml.

c. Reactivos

- Fenolftaleína.
- Solución buffer 7.
- Agua destilada.
- Hidróxido de sodio (NaOH 0,1 N).
- Ácido sulfúrico concentrado.
- Sulfato de sodio.
- Óxido de selenio al 2%.
- Hidróxido de sodio al 50%.
- Ácido bórico al 2,5%.
- Indicador mixto.

- Éter di etílico.
- Ácido sulfúrico al 7%.
- Acetona.

3. Para los análisis microbiológico

a. Equipos

- Estufa.
- Lámpara de rayos UV.
- Mechero.

b. Materiales

- Muestra (leche saborizada).
- Placas Petrifilm Mohos y levaduras.
- Pipetas.
- Diseminador.
- Succionador o pera de succión.
- Algodón.

c. Reactivos

- Agua destilada.
- Alcohol.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos experimentales estuvieron conformados por las diferentes formulaciones de la leche saborizada las mismas que estuvieron distribuidas en tres formulaciones frente a un control (cuatro tratamientos) y 54 repeticiones/tratamiento, los cuales se analizaron bajo un Diseño Completamente al Azar que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

Modelo Estadístico

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

y_{ijk} : Valor estimado de la variable

μ : Media General

T_i : Efecto de los tratamientos

ϵ_{ij} : error experimental

El esquema del experimento (cuadro 7).

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

| Nivel Arazá% | Código | Repeticiones | TUE* | Nº litros/trat |
|---|--------|--------------|------|----------------|
| 0,0 | T0 | 18 | 3 | 72 |
| 4,0 | T1 | 18 | 3 | 72 |
| 5,0 | T2 | 18 | 3 | 72 |
| 6,0 | T3 | 18 | 3 | 72 |
| Total de litros de leche saborizada | | | | 216 |
| *T.U.E Tamaño de la unidad experimental, 3 litros | | | | |

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Análisis Físico-Químico

- Humedad (%).
- Materia seca (%).
- Proteína (%).
- Ceniza (%).
- pH,
- Dulzura (°Brix).
- Acidez.

2. Análisis Microbiológico

- Coliformes fecales UFC/ml.
- Mohos y levaduras UFC/ml.

3. Análisis Organoléptico

- Apariencia 5 puntos.
- Color 5 puntos.
- Sabor 5 puntos.
- Textura 5 puntos.

4. Vida de anaquel

- pH a los 8, 16 y 24 días.

5. Análisis económico

- Costo de producción.
- Beneficio/costo, dólares.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron procesados en el software estadístico SAS 9,1 año 2008 e Insoftat versión 2008 libre. La información obtenida se analizó de la siguiente manera:

- Análisis de varianza
- Separación de medias según Duncan al ($P < 0,05$)
- Análisis de regresión y correlación al mejor ajuste de la curva.

El esquema del ADEVA (cuadro 8).

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ADEVA.

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|---------------------|--------------------|
| Total | 71 |
| Tratamiento | 3 |
| Error | 68 |

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Proceso productivo

En la investigación, para los diferentes tratamientos, se realizó el proceso productivo especificado en el diagrama de flujo (gráfico 1).

Descripción del proceso

Para la obtención de la pulpa procedemos primero a la recolección y clasificación de acuerdo al estado de madurez del fruto aquí veremos a frutos que estén en estado de putrefacción para ser rechazados. Seguido de esto realizamos el lavado para retirar las impurezas, pasamos al blanqueado con el objetivo de estabilizarlo este proceso consiste en someter a la fruta en agua hirviendo por 1 minuto y medio. Luego de esto extraemos la cascara y las semillas, para proceder a licuar y cernir la fruta, colocamos en una olla y sometemos a cocción por 20 minutos y lo dejamos enfriar para finalizar con la refrigeración.

Seguido de esto pasamos a la recepción de la leche, en el cual se realizó las pruebas de laboratorio correspondientes. Luego con forme a lo realizado pasamos a filtrar y pasar a la pasteurización a una temperatura de 65°C por 30 minutos, al mismo tiempo adicionamos el estabilizante CMC. (carboximetilcelulosa), leche en polvo y el azúcar (cuadro 9), seguido de una adecuada homogenización, enfriamos y dejamos en refrigeración. Esterilizamos el ambiente y recipientes para proceder a pesar y medir las cantidades descritas para esta investigación. Finalizamos con la codificación y el almacenamiento del producto.

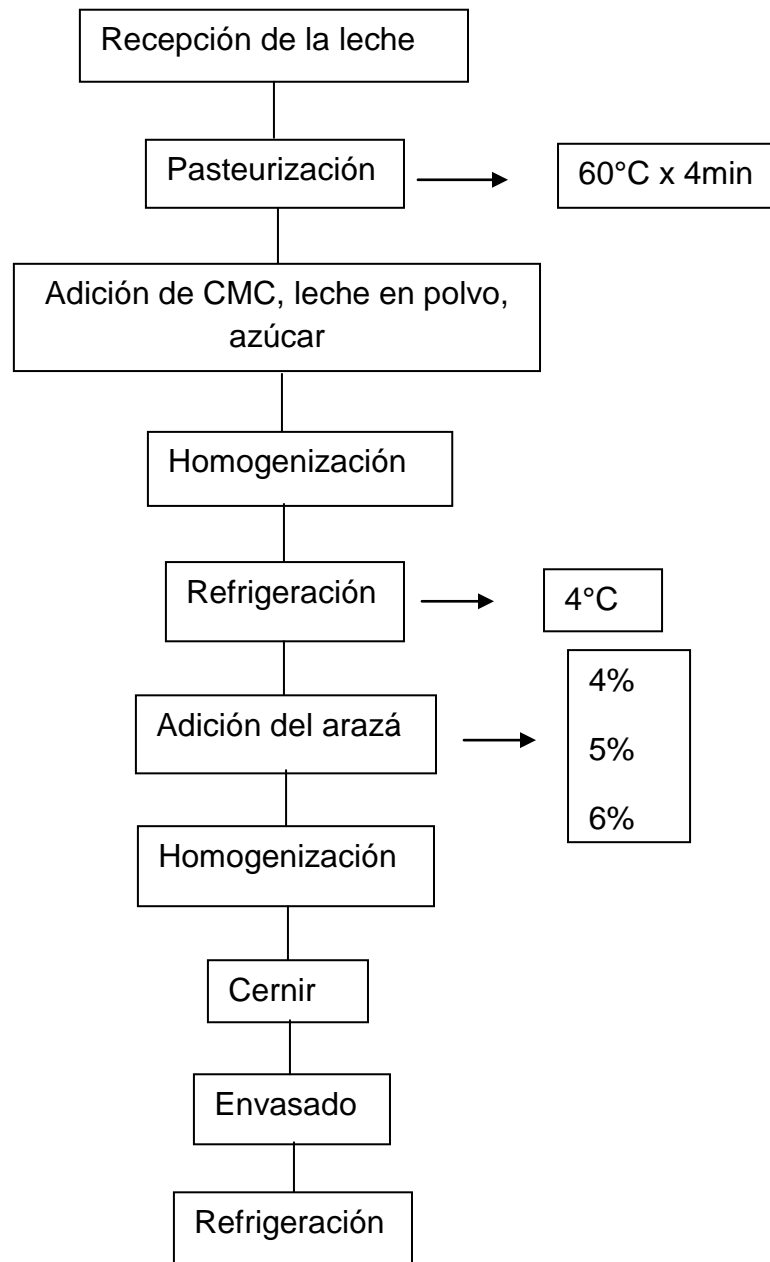


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de leche saborizada.

Cuadro 9. FORMULACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE SABORIZADA CON DIFERENTES NIVELES DE *Eugenia stipitata* (Arazá).

| INSUMOS | TRATAMIENTOS | | | |
|----------------|--------------|--------|--------|--------|
| | T0 | T1 | T2 | T3 |
| Leche Líquida | 87,45 | 83,45 | 82,45 | 81,45 |
| Leche en polvo | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Arazá | 0,00 | 4,00 | 5,00 | 6,00 |
| C.M.C | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Azúcar | 12,00 | 12,00 | 12,00 | 12,00 |
| TOTAL | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

H. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para los análisis físico-químicos y microbiológicos se tomaron muestras de 60ml por tratamiento y fueron enviadas al Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental (CESTTA), para sus respectivos análisis.

Los métodos utilizados para la determinación de cada componente, están mencionados en cada variable de medición. En base a los resultados obtenidos se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

1. Análisis Físico-químico

- a. Determinación de pH: Método electro analítico o Potenciometría (NTE INEN 389)
- b. Determinación de Acidez: Método por neutralización (Titulación)
- c. Determinación de Azúcares °Brix (Brixómetro)
- d. Determinación de Proteína: Método Kjeldahl AOAC 991,20
- e. Determinación de Ceniza: Método Gravimétrico AOAC 945,46
- f. Determinación de Humedad: Método de la estufa de aire AOAC 990,20
- g. Determinación de Materia seca: Método AOAC 990,20

2. Análisis microbiológico

- Coliformes Fecales (UFC/ml): AFNOR 3M 01/2-09/89C
- Mohos y Levaduras (UFC/ml): NORMA ISO 7954, Método AOAC 997,02

3. Análisis organoléptico (5 puntos/atributo)

Las pruebas sensoriales de la leche saborizada se realizó mediante el siguiente esquema (Anexo 1), con una calificación para cada uno de los tratamientos en estudio con un puntaje de 1 a 5 puntos.

Los catadores fueron miembros de departamento de Desarrollo Productivo del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona Santiago.

A cada catador se le proporcionó 60ml del producto de cada tratamiento debidamente codificado y además la hoja de cata para su respectiva calificación, se dio a conocer la secuencia que deberán seguir para la cata del producto y los aspectos básicos que deberán tomar en cuenta para su debida calificación. Una vez obtenida los resultados se procedió al procesamiento de los datos para su posterior interpretación.

4. Mediciones experimentales (vida de anaquel)

- pH
- Acidez

5. Valoración económica.

En la valoración económica se evaluó el rendimiento del producto y el beneficio/costo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

1. Humedad (%)

La leche con 6 % de arazá registró 83,25 % de humedad, valor que difiere significativamente según Duncan ($P < 0,05$) del resto de tratamientos, principalmente al utilizar el 4 y 5 % de arazá, puesto que alcanzaron 82,64 y 82,56 % de humedad respectivamente, y un $\pm E$. E de 0,15 (cuadro 10, gráfico 1), mientras que al utilizar el tratamiento control, el contenido de humedad de esta leche fue de 82,80, de esta manera se puede manifestar que la inclusión de arazá en la leche como saborizante, el contenido de humedad posee porcentajes de humedad extremos, en relación al tratamiento control, esto se debe a que el arazá es un fruto que en su estructura posee compuestos sólidos y al incluir en mayor proporción, obviamente se incluye mayor cantidad de materia seca, valor que hace que se reduzca la cantidad de agua que posee la secreción láctea.

2. Materia seca (%)

La aplicación de 4 y 5 % arazá permitió registrar 17,37 y 17,45 % de materia seca, valor que difiere significativamente según Duncan ($P < 0,05$), del resto de tratamientos, principalmente al utilizar el tratamiento 6 % de arazá, puesto que alcanzó 16,76 % de materia seca, y un $\pm E$. E 0,15; mientras que al utilizar niveles medios tales como el control, el contenido materia seca de la leche fue de 17,20 % de materia seca (gráfico 2), de esta manera se puede manifestar que el arazá en su estructura contiene compuestos sólidos el mismo que al incluir en mayor proporción a la leche, obviamente se incluye mayor cantidad de materia seca, favoreciendo esta compresión bromatológica en la leche; Porter, J. (2009), señala que los alimentos contienen cantidades diferentes de agua y la materia seca del alimento contiene todos los nutrientes (excepto agua) requeridos por la vaca y la cantidad de agua en los alimentos es en general de poca importancia.

Cuadro 10. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA LECHE SABORIZADA CON LA UTILIZACIÓN *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

| Variables | Niveles de Arazá | | | | E. E. | Prob |
|------------------|------------------|---------|--------|--------|-------|--------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 | | |
| Humedad (%) | 82,80a | 82,64ab | 82,56b | 83,25b | 0,15 | 0,0512 |
| Materia Seca (%) | 17,20a | 17,37ab | 17,45a | 16,76b | 0,15 | 0,0512 |
| Proteína (%) | 3,99b | 4,34A | 4,03ab | 3,74b | 0,09 | 0,0140 |
| Cenizas (%) | 0,74a | 0,75A | 0,72b | 0,74ab | 0,01 | 0,0781 |
| pH | 6,40a | 6,00B | 5,80c | 5,75c | 0,03 | 0,0001 |
| Acidez | 14,50d | 25,50C | 29,00b | 31,50a | 0,38 | 0,0001 |
| Azúcar (°Brix) | 15,00a | 15,00A | 15,00a | 15,00a | 0,00 | 1,0000 |

Prob. Probabilidad.

E.E. Error Estándar.

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P < 0,05$).

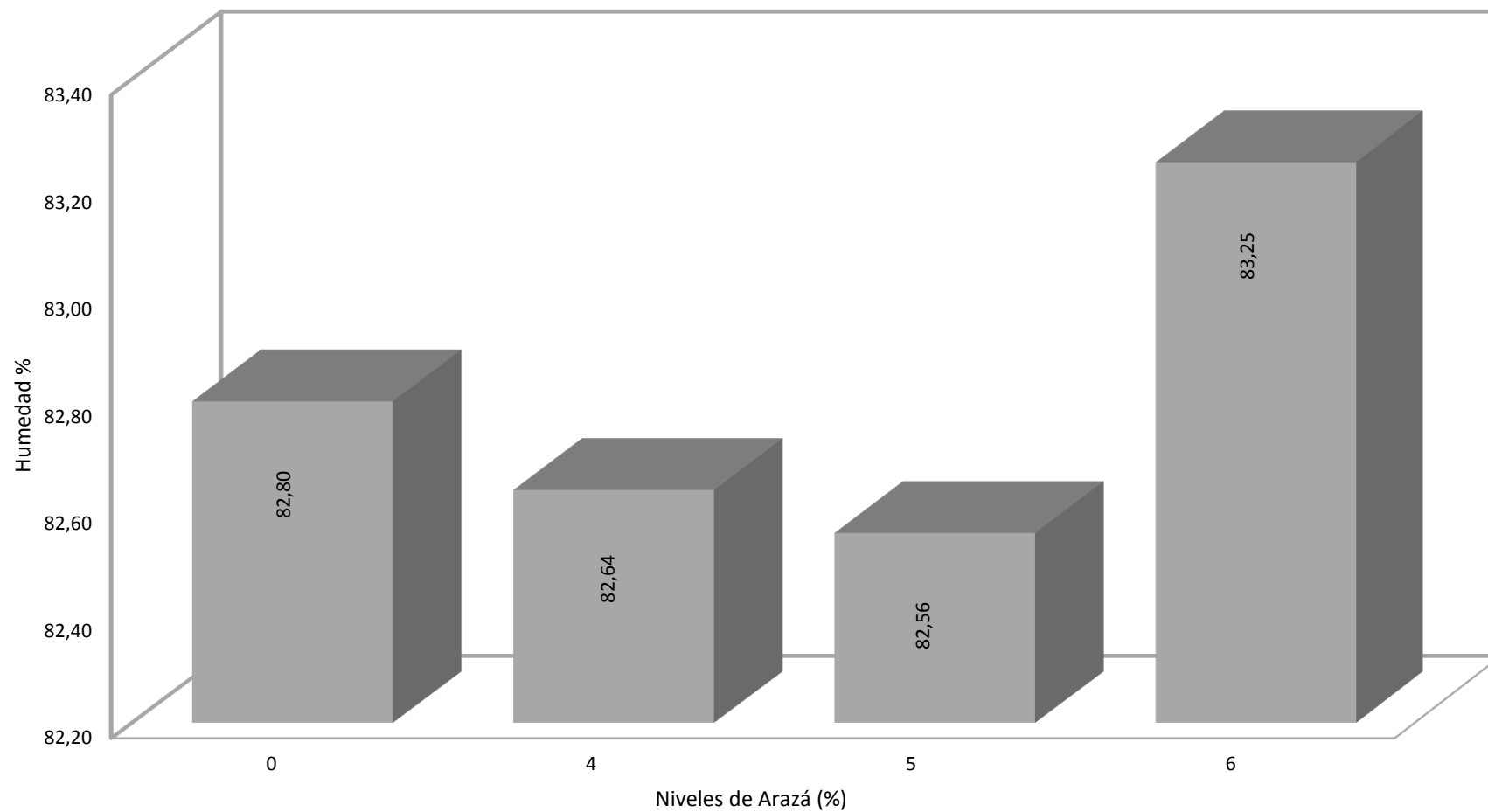


Gráfico 1. Humedad de la leche saborizada con la utilización *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

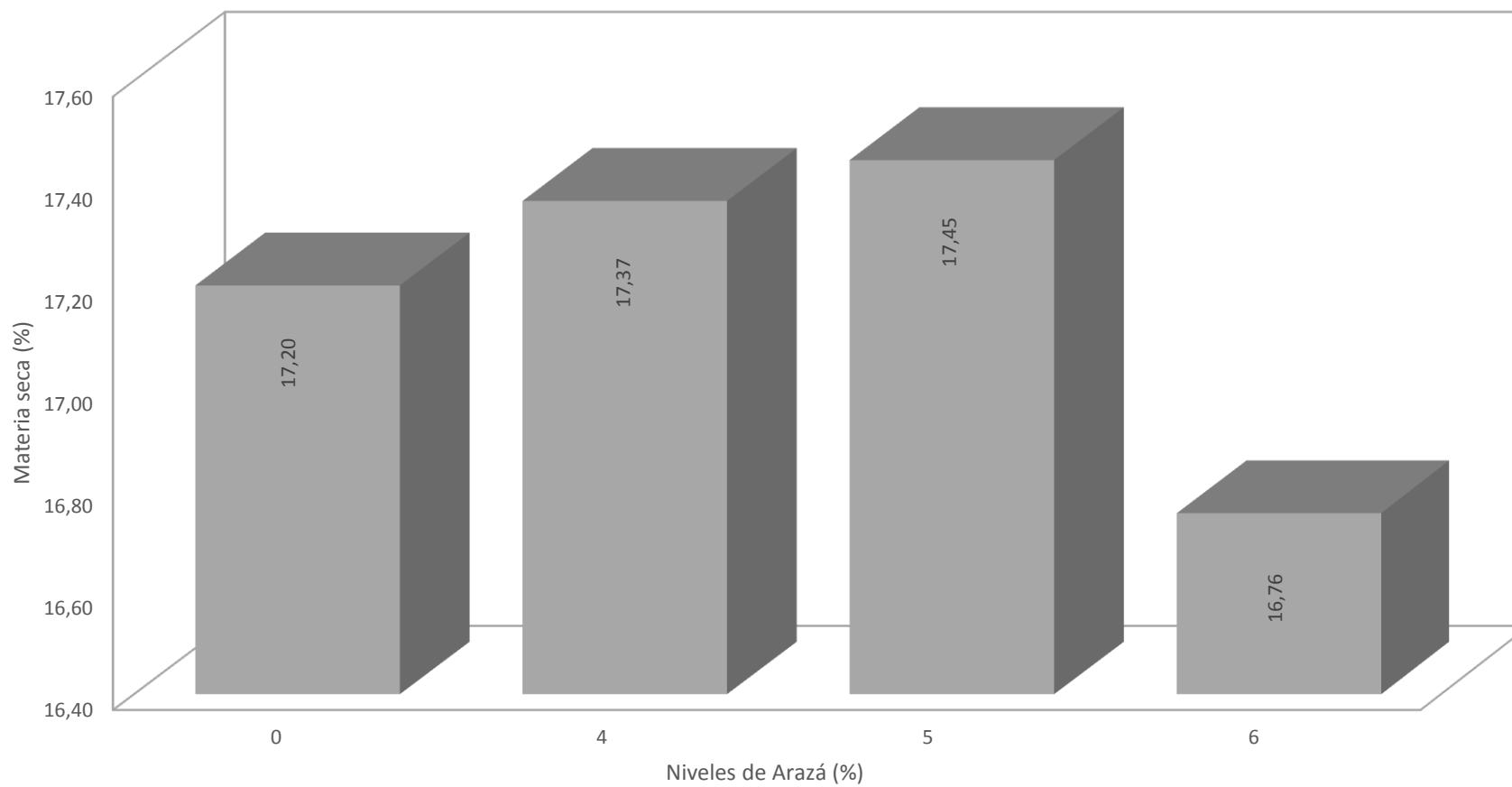


Gráfico 2. Materia seca de la leche saborizada con la utilización *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

3. Proteína (%)

El contenido de proteína de la leche con la inclusión de 4 % fue 4,34 %, valor que difiere significativamente ($P < 0,05$), del resto de tratamientos, tales como, el control, 5 y 6 % de arazá, puesto que alcanzaron 3,99; 4,03 y 3,74 % de proteína, y un $\pm E$. E 0,09; de esta manera se puede señalar que el arazá es un producto que posee proteína el cual influye en este compuesto bromatológico en la leche saborizada, factor fundamental en un producto alimenticio que se utiliza en la dieta diaria de los niños que requieren de alimentos ricos en proteínas de fácil asimilación.

En el gráfico 3, el contenido de proteína de la leche saborizada está relacionada significativamente ($P < 0,01$), de los niveles de arazá, a una regresión cuadrática, el 70,20 % de proteína de la leche saborizada depende de los niveles de arazá, y por cada unidad de arazá utilizada en la leche hasta el 2%, la proteína aumenta en 0,328 %, niveles superiores a este, permite reducir la proteína de la leche en $0,062 \% x^2$.

Villachica, L. (2006), señala que la pulpa de arazá contiene de 6,0 a 10,9% de proteína en estado seco y que al ser introducido este a la leche influye en su valor nutritivo, valores entre los cuales ayudan a la bebida láctea.

4. Cenizas (%)

El contenido de cenizas en la leche al utilizar el tratamiento control y 4% de arazá fue de 0,74 y 0,75% (gráfico 4), valores que difieren significativamente según Duncan ($P < 0,05$) del resto de tratamientos, principalmente al utilizar 5 y 6 % de arazá, puesto que con estos se alcanzaron 0,72 y 0,74 % de cenizas, y un $\pm E$. E de 0,01; de esta manera se puede manifestar que el arazá en su estructura posee elementos minerales y al incluir en la leche, este directamente incluye cenizas en la leche saborizada. Villachica, L. (2006), señala que la pulpa de arazá contiene un 0,5% de cenizas valores que influyen en la calidad de la leche.

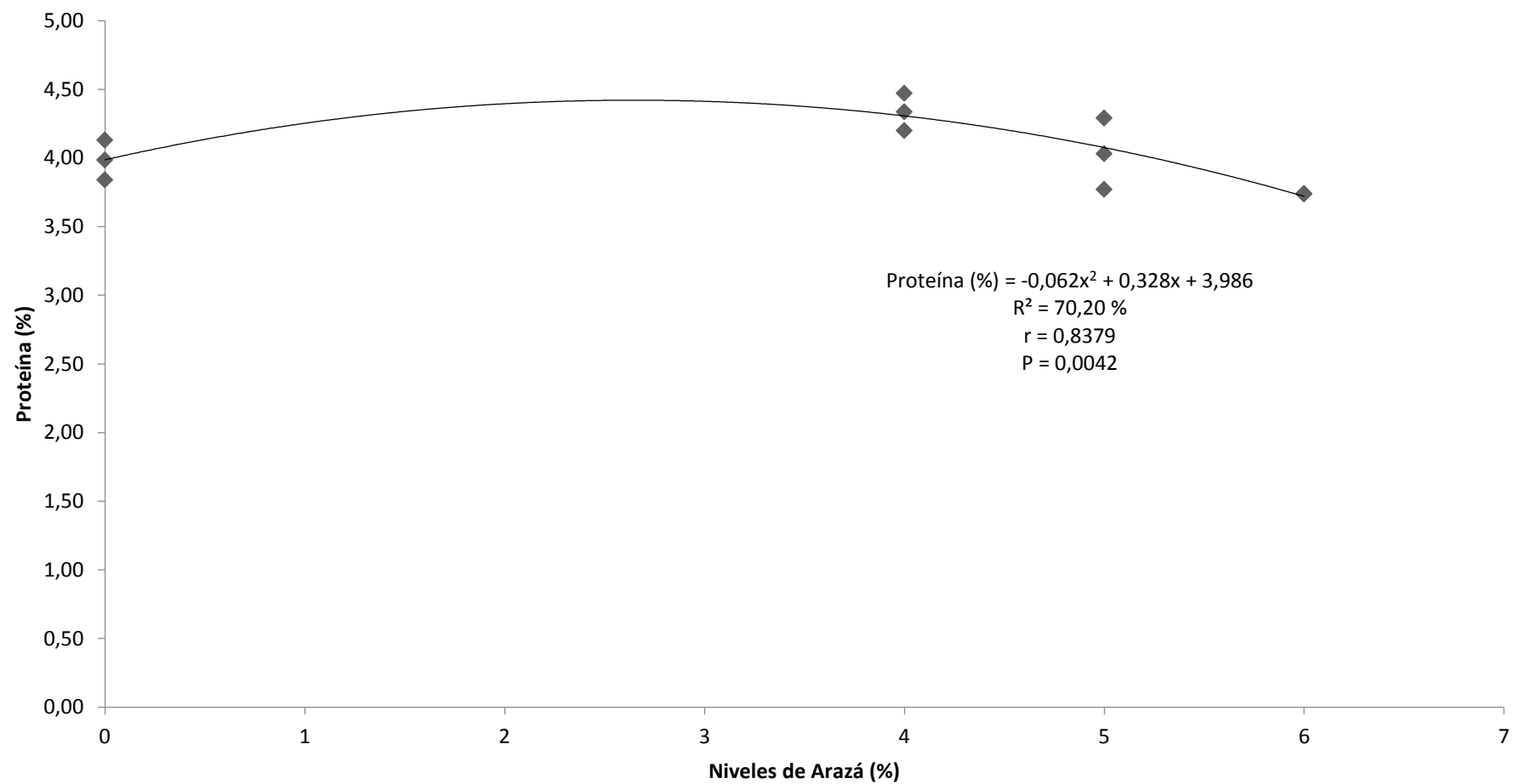


Gráfico 3. Proteína de la leche saborizada con la utilización *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

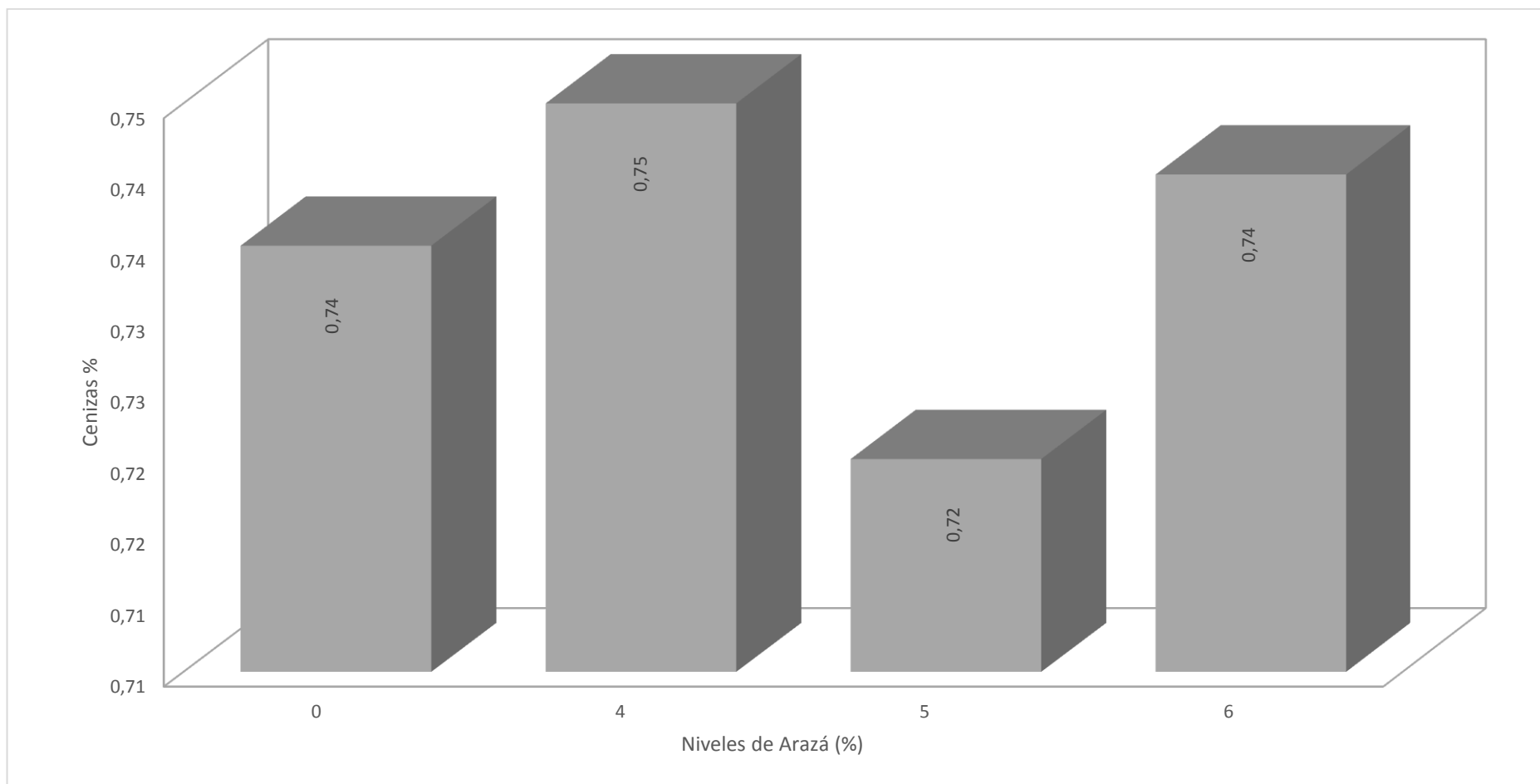


Gráfico 4. Cenizas de la leche saborizada con la utilización *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

5. pH

El pH de la leche elaborada con el tratamiento control fue de 6,40, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$), de los tratamientos a base del 4, 5 y 6 % de arazá, con los cuales se determinaron pH de 6,00; 5,80 y 5,75 correspondiendo a un producto ácido, y un $\pm E$. E de 0,03; de esta manera se puede mencionar que al incluir arazá en la leche el pH de este producto se vuelve ácido, debido a que esta fruta tropical posee más ácido cítrico, lo que hace que el pH baje y se considere un producto aún más ácido.

En el gráfico 5, el pH de la leche saborizada está relacionada significativamente ($P < 0,01$), de los niveles de arazá, a una regresión de primer orden (simple), el 95,50% de pH de la leche saborizada depende de los niveles de arazá, por cada unidad de arazá utilizada en la leche, pH reduce en 0,111; de esta manera se puede manifestar que la leche se acidifica a medida que se adiciona arazá a la secreción láctea.

Villachica, L. (2006), señala que esta fruta posee un pH de 2,66 a 3,43 y que difícilmente se lo puede consumir directamente; datos en los cuales influyen en la incorporación de esta fruta para elaborar leche saborizada con arazá.

6. Azúcares (°Brix)

El contenido de azúcar en la leche al aplicar los diferentes niveles de arazá y el tratamiento control fue de 15°Brix respectivamente, entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), del resto de tratamientos, de esta manera se puede mencionar que el arazá no posee azúcares, los cuales no influyen en este compuesto bromatológico de la leche; Villachica, A. (2006), señala que el término dulzura suele utilizarse para nombrar a la sacarosa, que es el azúcar común que se utiliza en la preparación de comidas. Esta sacarosa es un tipo de glúcido compuesto por una molécula de fructosa y otra molécula de glucosa, aunque el azúcar de la leche es la lactosa que hace que en el presente estudio se haya identificado azúcares en esta secreción láctea conservada.

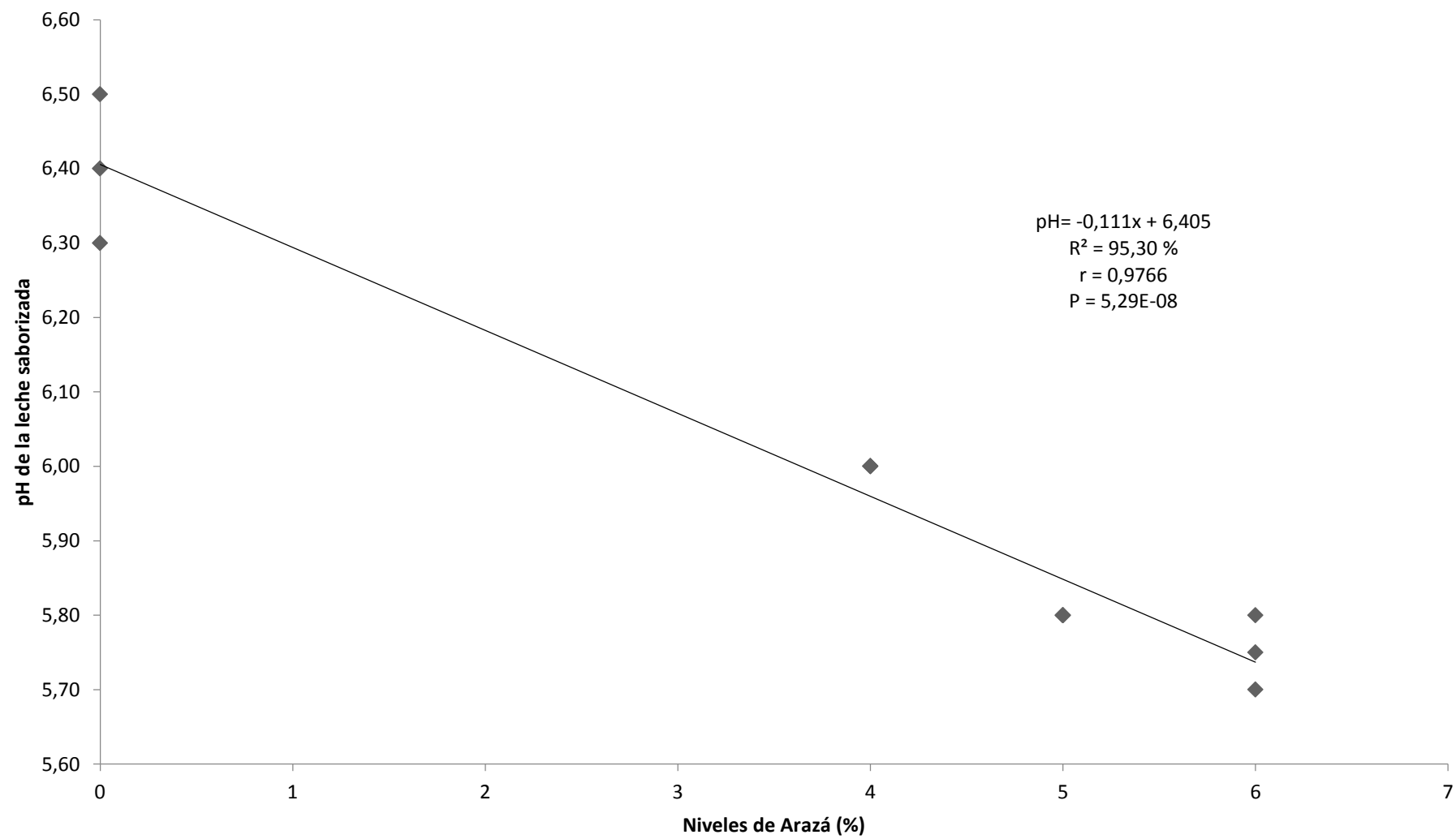


Gráfico 5. pH de la leche saborizada con la utilización *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

7. Acidez

La acidez de la leche al someter a la aplicación de 6 % arazá registró un valor de 31,20°D, valor que difieren significativamente ($P < 0,01$), del resto de tratamientos, tales como el control, 4 y 5 % de arazá con los cuales se determinaron acideces de 14,50; 25,50 y 29°D, y un $\pm E$. E de 0,38; demostrándose que el tratamiento control corresponde a un valor neutro, no así al aplicar el arazá, una vez más determinamos que es un producto ácido.

En el gráfico 6 se puede determinar que la acidez de la leche saborizada está relacionada significativamente ($P < 0,01$), de los niveles de arazá, a una regresión lineal, el 99,10% de acidez de la leche saborizada depende de los niveles de arazá, por cada unidad de arazá utilizada, la acidez aumenta en 2,849% °D, sabiendo así que esta es una fruta demasiado ácida.

Villachica, L. (2006), señala que esta fruta posee una elevada acidez (pH de 2,66 a 3,43) y que difícilmente se lo puede consumir directamente; datos en los cuales influyen en la incorporación de esta fruta para elaborar leche sacorizada con arazá. Mientras que Ribero, L. (2009), indica que las leches fermentadas o ácidas son aquellas elaboradas a partir de leche acidificada con un cultivo o grupo de bacterias seleccionadas, que convierten parte de la lactosa en ácido láctico, presentándose la formación de otros compuestos como el dióxido de carbono, ácido acético, diacetilo y muchas otras sustancias que dan a los productos características del sabor y aromas específicos.

La conversión de lactosa en ácido láctico tiene un efecto preservativo sobre la leche. El bajo pH de las leches fermentadas inhibe el crecimiento de las bacterias putrefactivas y de otros microorganismos saprofitos; por ello estos productos duran mucho, sin embargo, las leches ácidas ofrecen condiciones favorables para el crecimiento de mohos y levaduras, que si llegan a contaminar a estos derivados lácteos, alteran el sabor.

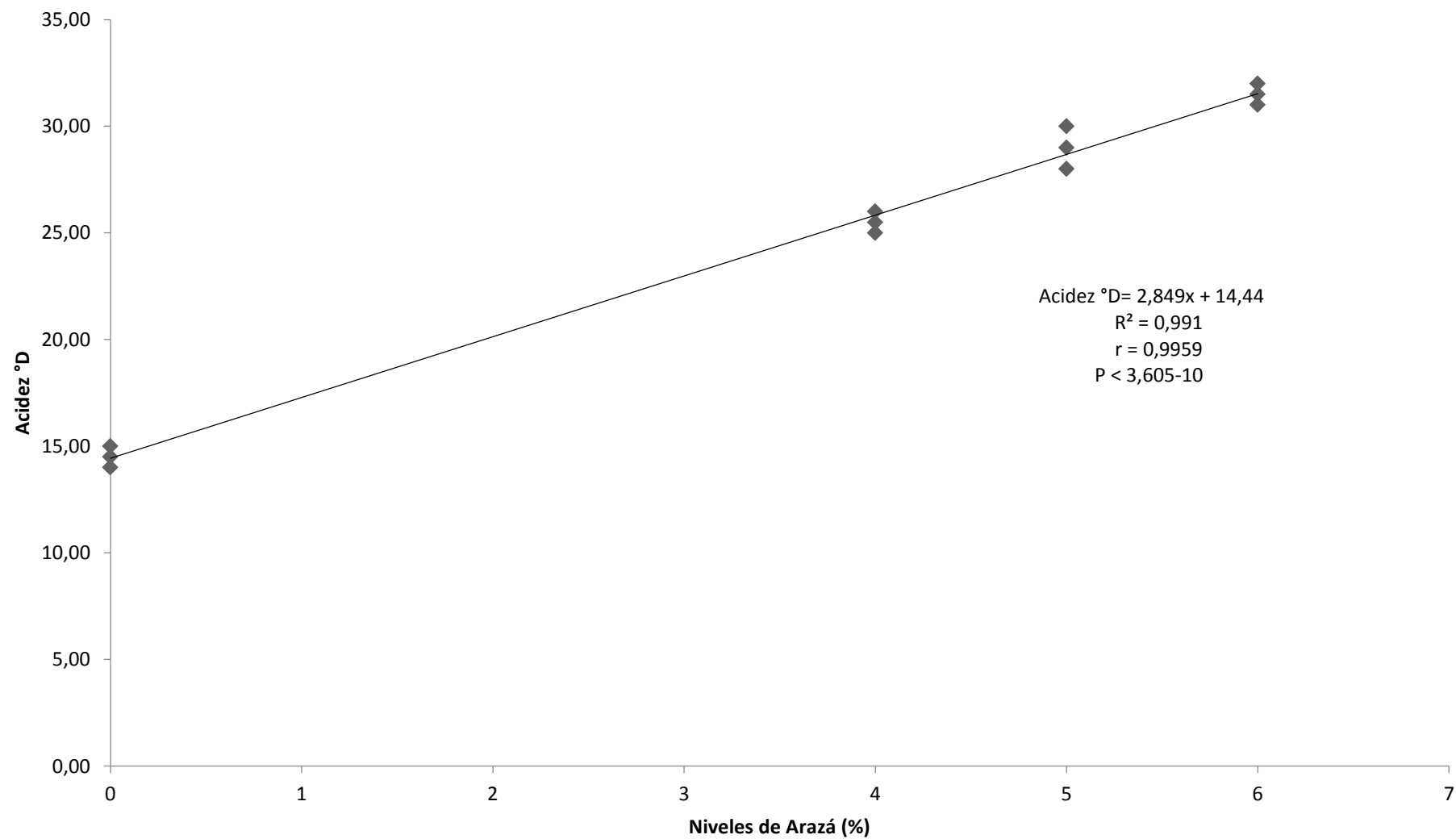


Gráfico 6. Acidez de la leche saborizada con la utilización *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

B. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

1. Coliformes fecales UFC/ml

En la leche elaborada con diferentes niveles de arazá no se registró presencia de microorganismos como **Coliformes fecales**, esto se debe principalmente a que el proceso de industrialización se realizó tomando en consideración las prácticas de manufactura, haciendo que el producto se obtenga en buenas condiciones y sea apta para el consumo puesto que se encuentra dentro de la legislación ecuatoriana la cual reporta que los productos alimenticios no debe poseer microorganismos tales como los *coliformes fecales*.

2. Mohos y levaduras UFC/ml

La presencia de mohos y levaduras en la leche elaborada con el tratamiento control, 4, 5 y 6 % de arazá registro 0,00; 0,00; 5,00 y 15,00 UFC/ml, y un $\pm E$. E de 2,04; señalándose que entre la presencia de este tipo de microorganismos estuvo presente en la leche (cuadro 11), por lo que se puede señalar los niveles de arazá no influyeron en la proliferación de microorganismos tales como los mohos y levaduras, sino que esta depende de la asepsia de los instrumentos que se utilizaron para este proceso, siendo necesario su asepsia adecuada para evitar la presencia de este tipo de patógenos que causan deterioro a la calidad de los alimentos.

En el gráfico 7, se puede demostrar que la presencia de mohos y levaduras en la leche saborizada está relacionada significativamente ($P < 0,01$), de los niveles de arazá, a una regresión de segundo orden, el 81,20 % de mohos y levaduras de la leche saborizada depende de los niveles de arazá, y por cada unidad de arazá utilizada, la presencia de este tipo de microorganismos a partir del nivel 5% de arazá incrementa en 1,286 UFC/ml.

Cuadro 11. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE SABORIZADA CON LA UTILIZACIÓN *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

| Variables | Niveles de Arazá (%) | | | | E. E. | prob. |
|-----------------------------|----------------------|-------|-------|--------|-------|--------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 | | |
| Coliformes fecales (UFC/ml) | 0,00a | 0,00A | 0,00a | 0,00A | 0,00 | 1,0000 |
| Mohos y levaduras (UFC/ml) | 0,00b | 0,00B | 5,00b | 15,00A | 2,04 | 0,0025 |

Prob. Probabilidad.
 E.E. Error Estándar.
 Letras iguales no difieren significativamente según Duncan (P < 0,05).

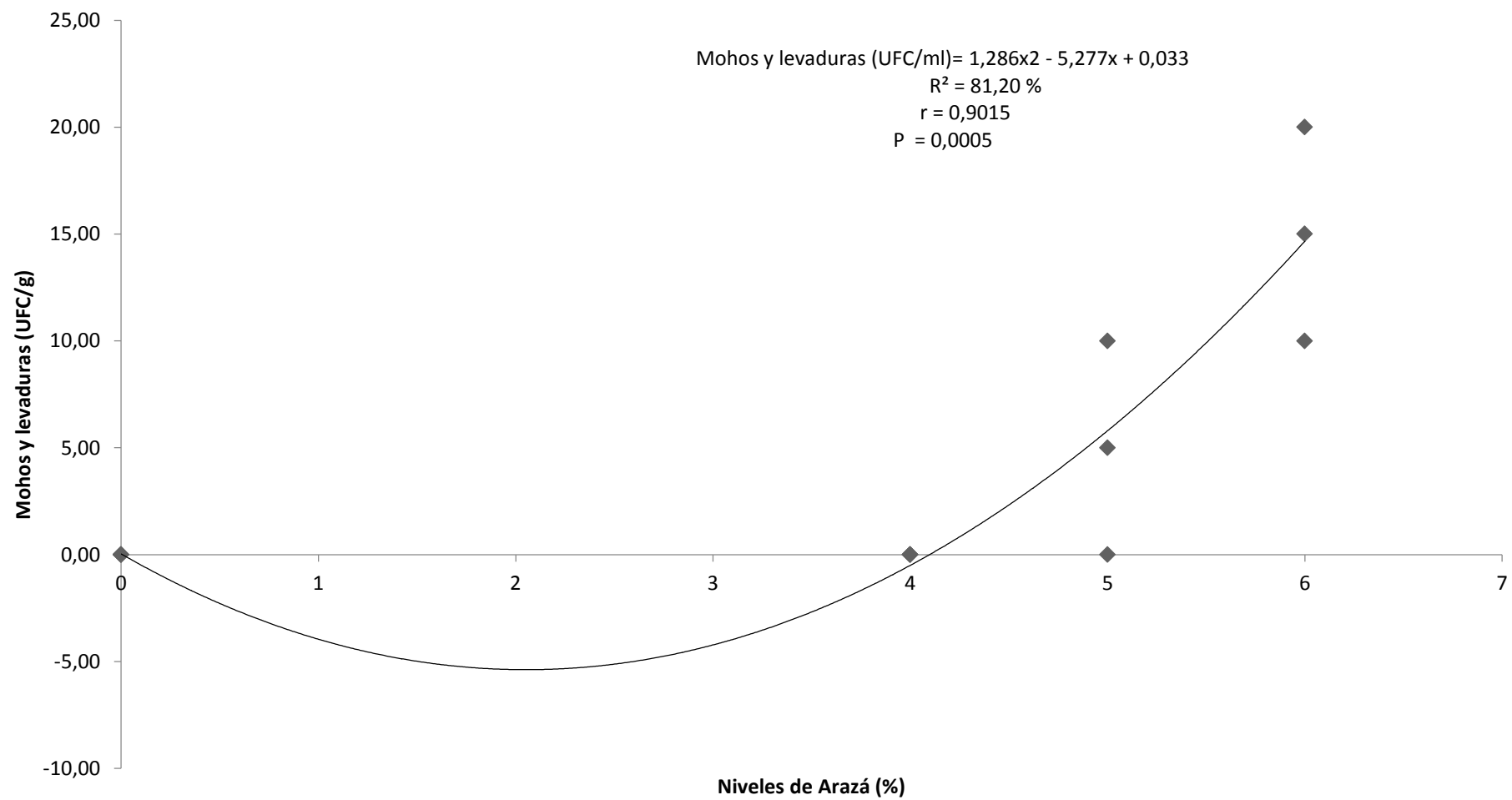


Gráfico 7. Mohos y levaduras en la leche saborizada con la utilización *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

C. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

1. Sabor

a. Dulce (puntos)

Según la percepción de los catadores, la leche elaborada con los tratamientos control, 4, 5 y 6 % de arazá registraron un sabor a dulce correspondiendo a 2,58, 2,58; 3,08 y 3,58/5,00 puntos, y un $\pm E$. E de 0,29; valores entre los cuales no se registró diferencias estadísticas, determinándose que si bien es cierto el arazá en su estructura posee carbohidratos, los cuales según la percepción de los catadores.

Dentro del sabor el dulce de la leche saborizada está relacionada significativamente ($P < 0,01$), de los niveles de arazá a una regresión lineal, el 14,16% del dulce de la leche saborizada depende de los niveles de arazá, y por cada unidad de arazá utilizada en la leche el dulce de la leche incrementa en 0,35 puntos (gráfico 8).

b. Ácido (puntos)

Según los catadores, la leche elaborada con los tratamiento control, 4, 5 y 6 % de arazá registraron un sabor a ácido correspondiendo a 2,00; 2,25; 2,33 y 2,50/5,00 puntos, y un $\pm E$. E de 0,31; equivalente a una calificación entre regular y bueno, valores entre los cuales no se registró diferencias estadísticas ($P > 0,05$), determinándose que a pesar de que el arazá es un producto ácido, este a la percepción de los catadores no fueron diferentes entre los diferentes niveles, también se puede deber a que los catadores no tienen la suficiente muestra para poder catar a este producto.

Villachica, L. (2006), señala que esta fruta posee una elevada acidez (pH de 2,66 a 3,43) y que difícilmente se lo puede consumir directamente; datos en los cuales influyen en la incorporación de esta fruta para elaborar leche saborizada con arazá.

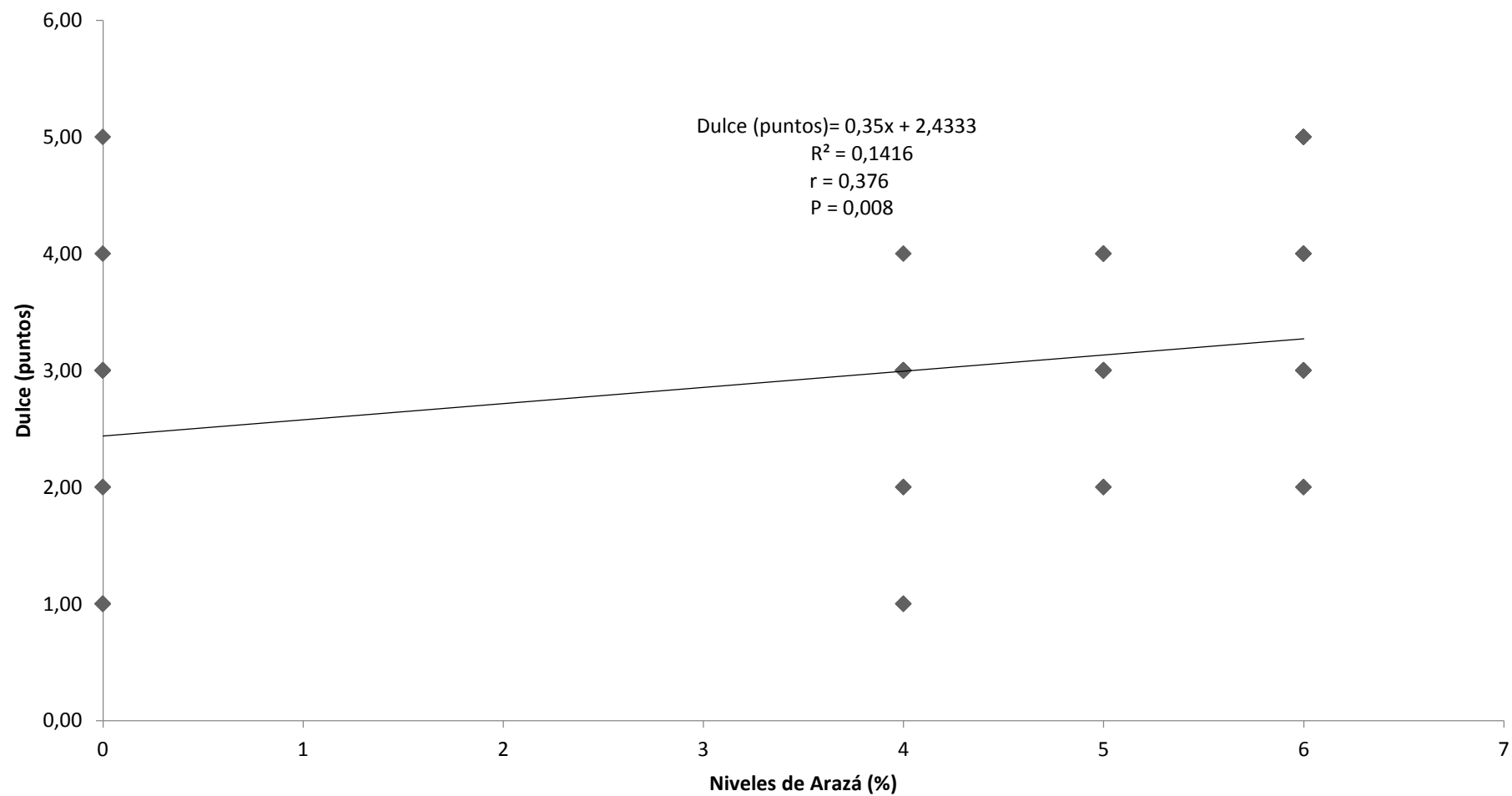


Gráfico 8. Dulce de la leche saborizada con la utilización *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

2. Textura

a. Granuloso (puntos)

De acuerdo a la percepción de los catadores, la leche elaborada con los tratamientos control, 4, 5 y 6 % de arazá registraron una textura grumosa correspondiendo a 2,08; 2,25; 2,42 y 2,50/5,00 puntos, y un $\pm E$. E de 0,39; equivalentes a un producto con una textura entre regular y buena, valores entre los cuales no se registró diferencias estadísticas ($P > 0,05$) determinándose que el arazá no permite formar grumos en la leche, característica que no fue percibida por el grupo de catadores.

b. Viscoso (puntos)

De acuerdo a la percepción de los catadores, la leche elaborada con los tratamientos control, 4, 5 y 6% de arazá registraron una textura viscosa correspondiendo a 2,08; 2,25; 2,33 y 2,50/5,00 puntos, y un $\pm E$. E de 0,35; equivalentes a un producto con una textura entre regular y buena, valores entre los cuales no se registró diferencias estadísticas ($P > 0,05$) determinándose que el arazá no influye en la viscosidad de la leche.

3. Aroma

a. Láctico (puntos)

Según la percepción de los catadores, la leche elaborada con los tratamientos control, 4, 5 y 6% de arazá registraron un aroma correspondiendo a 2,17; 2,42; 2,67 y 2,75/5,00 puntos, y un $\pm E$. E de 0,39; equivalentes a una calificación entre regular y buena, valores entre los cuales no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$) determinándose que los niveles de arazá utilizados en la leche, permitieron cambiar el aroma de este producto según la percepción del grupo de catadores.

4. Apariencia (puntos)

a. Externa (puntos)

La apariencia externa de la leche saborizada se determinó entre 3,83; 4,08; 3,83 y 4,25/5,00 puntos, y encontrándose un valor $\pm E$. E de 0,35; señalándose que este producto corresponde buena y muy buena, valores entre los cuales no registran diferencias significativas, esto quizá se deba a que el arazá es un producto ácido, característica que hace que se pierda el aspecto entre los diferentes niveles de esta fruta tropical, además a que los catadores no tienen la suficiente para catar un producto o como también se deba a que debe ser calificado por personas que estén al tanto del tema para realizar este tipo de catación.

b. Interna (puntos)

De acuerdo al grupo de catadores, la apariencia interna de la leche saborizada se determinó entre 3,58 3,92; 3,92 y 3,92/5,00 puntos, y encontrándose un $\pm E$. E de 0,34; pudiendo señalarse que este producto corresponde a bueno y agradable, valores entre los cuales no difieren significativamente, esto quizá se deba a que el arazá es un producto ácido, característica que hace que se pierda el aspecto entre los diferentes niveles de esta fruta tropical.

5. Aspecto (puntos)

Según el grupo de catadores, al momento de realizar la catación del producto; el aspecto de la leche saborizada con arazá registró un valor de 2,00; 1,83; 1,92; y 1,75/5,00 puntos, y encontrándose un valor $\pm E$. E de 0,18 valor que corresponde a un aspecto limpio característica adecuada para el presente producto puesto que este puede ser opaco, claro y también brillante siendo este último el mejor que recibe 5/5 puntos, a pesar de ello se debe mencionar que el producto es aceptable para el grupo de catadores (cuadro 12).

Cuadro 12. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA LECHE SABORIZADA CON LA UTILIZACIÓN *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

| Variables | Niveles de Arazá (%) | | | | E. E. | prob. |
|---------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 | | |
| Dulce (puntos) | 2,58a | 2,58a | 3,08A | 3,58a | 0,29 | 0,0527 |
| Ácido (puntos) | 2,00a | 2,25a | 2,33A | 2,50a | 0,31 | 0,7123 |
| Grumoso (puntos) | 2,08a | 2,25a | 2,42A | 2,50a | 0,39 | 0,8764 |
| Viscoso (puntos) | 2,08a | 2,25a | 2,33A | 2,50a | 0,35 | 0,8644 |
| Aroma (puntos) | 2,17a | 2,42a | 2,67A | 2,75a | 0,39 | 0,7186 |
| A. Externa (puntos) | 3,83a | 4,08a | 3,83A | 4,25a | 0,35 | 0,8031 |
| A. Interna (puntos) | 3,58a | 3,92a | 3,92A | 3,92a | 0,34 | 0,8639 |
| Aspecto (puntos) | 2,00a | 1,83a | 1,92A | 1,75a | 0,18 | 0,7800 |

Prob. Probabilidad.

E.E. Error Estándar.

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P < 0,05$).

D. ANÁLISIS ECONÓMICO

1. Costo de producción

Para la elaboración de la leche saborizada se puede señalar que según los gastos realizados en el procesamiento se registra que con el tratamiento control tiene un costo/ litro de 2,08 dólares americanos, siendo el más económico que sería únicamente la leche azucarada, adición de leche en polvo y con el estabilizante CMC, mientras que a medida que se va incluyendo el arazá, la leche tiende a encarecer, así tenemos que al aplicar los diferentes niveles del 4, 5 y 6% de arazá, los costos/litro de leche ascienden a un valor de 2,11; 2,11 y 2,12 dólares americanos respectivamente.

2. Beneficio / costo

En cuanto al beneficio/costo que se obtuvo para el procesamiento de la leche saborizada elaborada con el tratamiento control permitió registrar un beneficio de 11 centavos de dólar por cada dólar de inversión, siendo el más rentable, puesto que al aplicar los diferentes niveles del 4, 5 y 6% de arazá, los beneficios/costos de leche se reducen, encontrándose índices de beneficio costo de 1,09.

Se debe tomar en cuenta que para este desarrollo de esta investigación las cantidades a utilizar son mínimas, es por eso que el valor es bajo; mientras que a medida que estas cantidades incrementen se va a obtener mejores cantidades de beneficio costo (cuadro 13).

Cuadro 13. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA LECHE SABORIZADA CON LA UTILIZACIÓN DE *Eugenia stipitata* (ARAZÁ).

| Descripción | Unidad | Cant. | C. Unit. | Niveles de Arazá | | | |
|----------------|--------|--------|----------|------------------|-------|-------|-------|
| | | | | 0 | 4 | 5 | 6 |
| Leche | Lt | 72,00 | 0,60 | 10,80 | 10,80 | 10,80 | 10,80 |
| Leche en polvo | G | 360,00 | 0,10 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| Azúcar | Kg | 3,93 | 2,25 | 2,21 | 2,21 | 2,21 | 2,21 |
| CMC | G | 36,00 | 0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,09 |
| Envases | U | 288,00 | 0,15 | 10,80 | 10,80 | 10,80 | 10,80 |
| Arazá | kg | 2,52 | 0,80 | | 0,58 | 0,67 | 0,77 |
| Mano de obra | | 1,00 | 10,00 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 |
| Gas | kg | 5,00 | 2,50 | 3,13 | 3,13 | 3,13 | 3,13 |
| Total gastos | | | | 38,52 | 39,10 | 39,20 | 39,29 |
| Rendimiento | Lt | | | 18,54 | 18,54 | 18,54 | 18,54 |
| Ingreso | USD | | 2,3 | 42,64 | 42,64 | 42,64 | 42,64 |
| Costo/litro | | | | 2,08 | 2,11 | 2,11 | 2,12 |
| B/C | | | | 1,11 | 1,09 | 1,09 | 1,09 |

V. CONCLUSIONES

- Se evaluó los diferentes niveles (4, 5 y 6%) de arazá de los cuales el 4 y 5% de *Eugenia stipitata* permitió registrar 17,37 y 17,45% de materia seca, 4,34 y 4,03% de proteína, 15° Brix de azúcares, en la leche saborizada demostrando que fueron los mejores tratamientos que permitió al producto la obtención de los mejores resultados nutricionales.
- Al evaluar las características microbiológicas con diferentes niveles de arazá no registró la presencia de microorganismos incluido el tratamiento control, señalándose que el proceso de elaboración de este producto fue aséptico.
- Al evaluar los análisis organolépticos no se determinó diferencias estadísticas entre los diferentes niveles de utilización de arazá en la leche, además este producto corresponde a una calificación entre regular y bueno.
- Se determinó que la leche saborizada, únicamente fue apta para el consumo hasta los tres días, puesto que a partir de este periodo, el producto se acidificó, el mismo que no fue posible realizar los análisis correspondientes para la vida de anaquel.
- Se determinó el costo de producción del tratamiento control, permitió registrar un beneficio de 11 centavos, siendo el más rentable frente a los niveles de arazá, con los cuales se determinó un beneficio de 9 centavos, siempre y cuando el producto se comercialice en condiciones aceptables.

VI. RECOMENDACIONES

- Elaborar leche saborizada con el 4 y 5% de arazá, puesto que ello permitió registrar un producto con 17,37 y 17,45% de materia seca, además con una proporción de proteína y cenizas aceptable.
- Utilizar el arazá en derivados lácteos puesto que este mejora las características nutricionales hasta el 5%.
- Difundir los resultados experimentales para fomentar la utilización del arazá puesto que este producto no es muy conocido en el mercado, principalmente por sus bondades nutricionales ya que esta fruta es poseedor de Magnesio, Potasio, Fósforo, Vitaminas (A, B y C), entre otras las cuales se requieren para la alimentación humana.
- Replicar la investigación con niveles superiores al 5% de arazá debido a que ella mejora las características nutricionales y no afecta a las características organolépticas.

VII. LITERATURA CITADA

1. Manual de Asistencia Técnica Nº 8, Frutales Tropicales para el Pie de Monte Llanero.
2. Anderson, O. y Anderson, V.U. As frutas silvestres brasileiras. Publicações O Globo Rural.
3. Berg, O.C. 1857-59. Myrtaceae. En Flora Brasiliensis. Martius. C.F.P.
4. Cavalcante, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazônia. Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém. CNPq.
5. Chávez, W.B. y Clement, C.R. 1984. Considerações sobre o araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh, Myrtaceae) Amazônia brasileira. Anais Congr. Bras. Fruticultura, 7:167-177.
6. Pinedo, M (2003), Leche fluida con ingredientes. Revisado en <http://www.rlc.fao.org>
7. Ledesma, P. (2008) Estabilizante alimenticio. Revisado en <http://clubdereposteria.com>
8. Hoene, F.C. 1946. Frutas indígenas. Instituto de Botânica, Sc. Agric. Ind. e Com.
9. Porter, J. y Klein, R.M. 1977. Mirtáceas. En Flora ilustrada de Santa Catarina. Mirtáceas. Reitz, R. Itajaí.
10. Legrand, C.D. y Klein, R.M. 1978. Mirtáceas. En Flora ilustrada catarinense. Reitz, R. Itajaí, págs. 733-777.
11. Gonzales M (2008), Elaboración de leches para consumo y productos lácteos.

12. Arazá (*Eugenia stipitata*), Cultivo y utilización
13. Real, L (2013). Industria láctea con mejores condiciones de producción. Revisado en http://revistagestion.ec/wp-content/uploads/2013/08/226_Industria-l%C3%A1ctea.
14. Villachica, A. La dulzura en los alimentos. Revisado en <http://slideshare.net/2006/27/04>
15. Pérez, Y. Definición a la Leche. PublicaV oes O Globo Rural. (2012)
16. Rubio, S. (2010) Introducción a la Leche. Revisado en <http://lacteos.com/2010/02/08>
17. Villareal, C (2012) Estabilizante y repostería. Revisado en <http://slideshare.net/2006/03/01>

ANEXOS

Anexo 1. Hoja de cata

PRUEBA DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO

NOMBRE DEL PRODUCTO: LECHE SABORIZADA

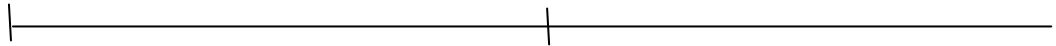
Nombre del catador:

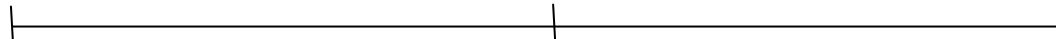
Fecha del análisis:

Frente a usted hay una muestra de leche saborizada, usted deberá probarla y evaluarle de acuerdo a los atributos mencionados.

Coloque sobre la línea horizontal el valor que indique el grado de intensidad del producto.

SABOR

Dulce  BAJO MODERADO ALTO

Acido  BAJO MODERADO ALTO

TEXTURA

Grumoso  BAJO MODERADO ALTO

Viscoso  BAJO MODERADO ALTO

AROMA

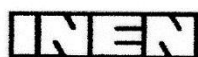
Láctico  BAJO MODERADO ALTO

PRUEBA DEL ANÁLISIS CUALITATIVO

Seleccione la opción que usted crea conveniente según su criterio gustativo.

| TRATAMIENTO 1 | TRATAMIENTO 2 | TRATAMIENTO 3 | TRATAMIENTO 4 |
|---|---|---|---|
| APARIENCIA: EXTERNA Excelente () Muy buena () Buena () Agradable () Regular () Malo () INTERNA Excelente () Muy buena () Buena () Agradable () Regular () Malo () ASTECTO Opaco () Limpio () Claro () Brillante () | APARIENCIA: EXTERNA Excelente () Muy buena () Buena () Agradable () Regular () Malo () INTERNA Excelente () Muy buena () Buena () Agradable () Regular () Malo () ASTECTO Opaco () Limpio () Claro () Brillante () | APARIENCIA: EXTERNA Excelente () Muy buena () Buena () Agradable () Regular () Malo () INTERNA Excelente () Muy buena () Buena () Agradable () Regular () Malo () ASTECTO Opaco () Limpio () Claro () Brillante () | APARIENCIA: EXTERNA Excelente () Muy buena () Buena () Agradable () Regular () Malo () INTERNA Excelente () Muy buena () Buena () Agradable () Regular () Malo () ASTECTO Opaco () Limpio () Claro () Brillante () |
| Observaciones | Observaciones | Observaciones | Observaciones |
| | | | |

.....
Firma



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 708:2010
Segunda revisión

LECHE FLUIDA CON INGREDIENTES. REQUISITOS

Segunda Edición

FLUID MILK WITH INGREDIENTS. REQUIREMENTS.

Second Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leche fluida con ingredientes, requisitos.

AL 03.01-428

CDU: 637.14

CIU: 3112

ICS: 67.100.10

| Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria | LECHE FLUIDA CON INGREDIENTES. REQUISITOS. | NTE INEN 708:2010 Segunda revisión 2010-11 |
|---|---|---|
| <p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche fluida con ingredientes destinada a consumo humano.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a las bebidas de leches aromatizadas y con ingredientes de uso permitido.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Leche fluida con ingredientes. Es el producto lácteo tratado térmicamente, preparado con leche entera, semidescremada o descremada, azucarada o no, adicionada de sustancias aromáticas naturales y/o artificiales o con ingredientes de uso permitido.</p> <p style="text-align: center;">4. CLASIFICACIÓN</p> <p>4.1 Dependiendo de su contenido de grasa, la leche fluida con ingredientes se clasifica en:</p> <p>4.1.1 Entera</p> <p>4.1.2 Semidescremada</p> <p>4.1.3 Descremada</p> <p>4.2 De acuerdo al tratamiento térmico se clasifica en:</p> <p>4.2.1 Pasteurizada</p> <p>4.2.2 Ultrapasteurizada</p> <p>4.2.3 Esterilizada</p> <p>4.3 De acuerdo al contenido de lactosa</p> <p>4.3.1 Baja en lactosa</p> <p>4.3.2 Parcialmente deslactosada</p> <p style="text-align: center;">5. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>5.1 La leche utilizada en la elaboración de la leche fluida con ingredientes debe cumplir con la NTE INEN 009.</p> <p>5.2 Los residuos de medicamentos veterinarios y sus metabolitos no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario en su última edición.</p> <p>5.3 Los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos, no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario en su última edición.</p> <p>5.4 Se permite el uso de vitaminas y minerales y otros nutrientes específicos, de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2 y en otras disposiciones legales vigentes.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos procesados, leche fluida con ingredientes, requisitos</p> | | |

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Las leches fluidas con ingredientes, deben presentar aspecto homogéneo, el sabor y olor deben ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, con el color propio del ingrediente o colorante añadido.

6.1.2 A las leches fluidas con ingredientes pueden agregarse, durante el proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo, leche evaporada, grasa láctea anhidra, proteínas lácteas.

6.1.3 A las leches fluidas con ingredientes podrán añadirse, durante el proceso de fabricación: azúcares o edulcorantes permitidos, pulpa de frutas, frutas secas y otros preparados a base de frutas.

6.1.4 Durante el proceso de fabricación, se permite la adición de otros ingredientes como: hortalizas, miel, chocolate, cacao, coco, café, cereales, especias y otros ingredientes naturales. Cuando se utiliza café el contenido máximo de cafeína será de 200 mg/kg, en el producto final.

6.1.5 La leche fluida con ingredientes con frutas u hortalizas, al realizar el análisis histológico debe presentar las características propias de la fruta o vegetal adicionado.

6.1.6 El peso total de las sustancias no lácteas agregadas a las leches fluidas con ingredientes no será superior al 30% del peso total del producto.

6.1.7 La leche fluida con ingredientes debe mantenerse sin alteración, estable y debe conservar buena calidad hasta el término de su vida útil.

6.1.8 No se permite la adición de grasas de origen vegetal o animal diferente a la láctea, excepto que provenga de los ingredientes adicionados.

6.2 Requisitos físicos y químicos

6.2.1 Las leches fluidas con ingredientes, ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físico-químicos

| REQUISITOS | ENTERA | | SEMIDESCREMADA | | DESCREMADA | | METODO DE ENSAYO |
|---|---------------|-----|----------------|-------|------------|-------|------------------|
| | Min | Max | Min | Max | Min | Max | |
| pH | 6,4 | 6,8 | 6,4 | 6,8 | 6,4 | 6,8 | NTE INEN 973 |
| Materia grasa % | 3,0 | - | 1,0 | < 3,0 | 1 | < 1,0 | NTE INEN 12 |
| Proteína Láctea % | 2,1 | - | 2,2 | - | 2,3 | - | NTE INEN 16 |
| Presencia de conservantes ¹⁾ | Negativo | | Negativo | | Negativo | | NTE INEN 1500 |
| Presencia de neutralizantes ²⁾ | Negativo | | Negativo | | Negativo | | NTE INEN 1500 |
| Presencia de adulterantes ³⁾ | Negativo | | Negativo | | Negativo | | NTE INEN 1500 |
| Grasa Vegetal | Negativo | | Negativo | | Negativo | | NTE INEN 1500 |
| Suero de Leche | Negativo | | Negativo | | Negativo | | NTE INEN 2 401 |
| Contenido de lactosa*: | | | | | | | |
| Parcialmente deslactosado | Max 1,4 % m/m | | | | | | AOAC |
| Bajo en lactosa | Max 0,7 % m/m | | | | | | 984.15. |

* Tanto para la leche entera, semidescremada y descremada

1) Conservantes: Formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas y dióxido de cloro.

2) Neutralizantes: Orina bovina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones

3) Adulterantes: Harina y almidones, soluciones salinas.

6.3 Requisitos microbiológicos

6.3.1 Las leches fluidas con ingredientes ensayadas de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, debe cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 2 para la leche pasteurizada y con el numeral 6.3.3 para la leche ultra pasteurizada y esterilizada.

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para la leche fluida con ingredientes pasteurizada

| Requisitos | Límite máximo | Método de ensayo |
|--|-----------------------|-------------------------|
| REP UFC/cm ³ recuento total de microorganismos aerobios mesófilos | 3,0 x 10 ⁴ | NTE INEN 1 529-5 |
| Coliformes totales MNP/cm ³ | 3,6 x 10 ⁰ | NTE INEN 1 529-6 |
| Coliformes totales REP UFC/cm ³ | 5,0 x 10 ⁰ | NTE INEN 1 529-7 |
| Coliformes fecales y <i>escherichia coli</i> NMP/cm ³ | < 3,0 ** | NTE INEN 1 529-8 |

** < 3,0 significa que no existirá ningún tubo positivo en la técnica del NMP con tres tubos.

6.3.2 La bebida de leche con ingredientes Ultra pasteurizada y esterilizada debe cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a NTE INEN 2 335.

6.3.3 La leche fluida con ingredientes debe evidenciar ausencia de microorganismos patógenos.

6.4 Aditivos. Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2 074.

6.5 Requisitos complementarios

6.5.1 Almacenamiento

6.5.1.1 La leche fluida con ingredientes pasteurizada debe mantenerse en planta y en los lugares de expendio a una temperatura no mayor de 4°C.

6.5.1.2 El almacenamiento, distribución y expendio de la leche fluida con ingredientes debe realizarse en el envase original.

6.5.2 Transporte

6.5.2.1 La leche fluida con ingredientes debe ser transportada en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto; leche fluida con ingredientes pasteurizada se transportará a una temperatura máxima de 7 °C, cumpliendo con las disposiciones señaladas para este caso en el Reglamento de Leche y Productos Lácteos.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 004.

7.2 Aceptación o rechazo

7.2.1 Se acepta el lote si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario se rechaza.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Envasado. Las leches fluidas con ingredientes deben expendirse en envases asépticos, y herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación de la calidad del producto.

8.2 Las leches fluidas con ingredientes deben acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

8.3 La leche fluida con ingredientes envasada y colocada en el mercado, no debe ser reprocesada y debe ser vendida en su envase original.

(Continúa)

8.4 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y aseguren su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

9. ROTULADO

9.1 La etiqueta debe cumplir con lo especificado en la NTE INEN 1 334-1, NTE INEN 1 334-2 y en otras disposiciones legales vigentes, mientras no se contraponga con estas normas.

9.2 La etiqueta no debe contener ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a confusión o engaño al consumidor, ni descripción de características del producto que no se pueda comprobar.

9.3 Los envases debe llevar declaraciones de impresión permanente e indeleble, con caracteres legibles a simple vista y bajo condiciones de uso normal. No puede utilizarse para el efecto ningún tipo de adhesivos.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

| | |
|--|--|
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 004 | <i>Leche y productos lácteos. Muestreo.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 009 | <i>Leche cruda. Requisitos.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 012 | <i>Leche. Determinación del contenido de grasa.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 016 | <i>Leche. Determinación de la proteína.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 973 | <i>Agua potable. Determinación del pH.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-1 | <i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-2 | <i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 500 | <i>Leche. Métodos de ensayo cualitativos para la determinación de la calidad.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-6 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coniformes por la técnica del número más probable.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coniformes por la técnica del recuento de colonias.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-8 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coniformes fecales y escherichia coli.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 074 | <i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 335 | <i>Leche larga vida. Método para control de la esterilidad comercial.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 401 | <i>Leche determinación de suero de quesería en leche fluida y en polvo. Método de cromatografía líquida de alta eficacia.</i> |
| Codex Alimentarius CAC/MRL 1 | <i>Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas en los alimentos.</i> |
| Codex Alimentarius CAC/MRL 2 | <i>Lista de límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios.</i> |
| AOAC 984.15 | <i>Lactose in milk. Enzymatic method. Final Action 1985, 15 Edition, Vol 2</i> |
| Reglamento de leche y productos lácteos. | <i>Decreto ejecutivo No. 2800 de 1984-08-01. Registro oficial No. 802 de 1984-08-07</i> |

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Colombiana ICONTEC 1419:2004 *Productos lácteos. Leche líquida saborizada.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Santa Fé de Bogotá, 2004.

Anexo 3. Resultados experimentales y análisis estadístico de Humedad (%), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| N. Arazá | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|----------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | I | II | III | | |
| 0 | 82,72 | 82,88 | 82,80 | 82,80 | 0,08 |
| 4 | 82,46 | 82,81 | 82,64 | 82,64 | 0,175 |
| 5 | 82,07 | 83,04 | 82,56 | 82,56 | 0,485 |
| 6 | 83,35 | 83,14 | 83,25 | 83,25 | 0,105 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|----|---------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 11 | 1,42 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 0,85 | 0,28 | 4,02 | 4,07 | 7,59 |
| Error | 8 | 0,57 | 0,07 | 0,15 | 0,05 | |
| CV % | | | 0,32 | | | |
| Media | | | 82,81 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 82,80 | a |
| 4 | 82,64 | ab |
| 5 | 82,56 | b |
| 6 | 83,25 | b |

Anexo 4. Resultados experimentales y análisis estadístico de Proteína (%), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| N. Arazá | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|----------|--------------|------|------|-------|---------|
| | I | II | III | | |
| 0 | 3,84 | 4,13 | 3,99 | 3,99 | 0,145 |
| 4 | 4,47 | 4,20 | 4,34 | 4,34 | 0,135 |
| 5 | 4,29 | 3,77 | 4,03 | 4,03 | 0,26 |
| 6 | 3,74 | 3,74 | 3,74 | 3,74 | 0 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|----|---------|----------|--------|------|--------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 11 | 0,75 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 0,54 | 0,18 | 6,70 | 4,07 | 7,59 * |
| Error | 8 | 0,21 | 0,03 | 0,09 | 0,01 | |
| CV % | | | 4,06 | | | |
| Media | | | 4,02 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 3,99 | b |
| 4 | 4,34 | a |
| 5 | 4,03 | ab |
| 6 | 3,74 | b |

Anexo 5. Resultados experimentales y análisis estadístico de Ceniza (%), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| N. Arazá | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|----------|--------------|------|------|-------|---------|
| | I | II | III | | |
| 0 | 0,74 | 0,73 | 0,74 | 0,74 | 0,005 |
| 4 | 0,76 | 0,73 | 0,75 | 0,75 | 0,015 |
| 5 | 0,71 | 0,73 | 0,72 | 0,72 | 0,01 |
| 6 | 0,75 | 0,73 | 0,74 | 0,74 | 0,01 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 11 | 0,00 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 0,00 | 0,00 | 3,11 | 4,07 | 7,59 ns |
| Error | 8 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,08 | |
| CV % | | | 1,44 | | | |
| Media | | | 0,74 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 0,74 | a |
| 4 | 0,75 | a |
| 5 | 0,72 | b |
| 6 | 0,74 | ab |

Anexo 6. Resultados experimentales y análisis estadístico de Materia Seca (%), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| N. Arazá | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|----------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | I | II | III | | |
| 0 | 17,28 | 17,12 | 17,20 | 17,20 | 0,08 |
| 4 | 17,54 | 17,19 | 17,37 | 17,37 | 0,175 |
| 5 | 17,93 | 16,96 | 17,45 | 17,45 | 0,485 |
| 6 | 16,65 | 16,86 | 16,76 | 16,76 | 0,105 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 11 | 1,42 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 0,85 | 0,28 | 4,02 | 4,07 | 7,59 ns |
| Error | 8 | 0,57 | 0,07 | 0,15 | 0,05 | |
| CV % | | | 1,55 | | | |
| Media | | | 17,19 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 17,20 | a |
| 4 | 17,37 | ab |
| 5 | 17,45 | a |
| 6 | 16,76 | b |

Anexo 7. Resultados experimentales y análisis estadístico de Coliformes Fecales (UFC/ml), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de ***Eugenia stipitata*** (Arazá).

1. Resultados experimentales

| N. Arazá | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|----------|--------------|------|------|-------|---------|
| | I | II | III | | |
| 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 11 | 0,00 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,07 | 7,59 ns |
| Error | 8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | |
| CV % | | | 1,00 | | | |
| Media | | | 0,00 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 0,00 | a |
| 4 | 0,00 | a |
| 5 | 0,00 | a |
| 6 | 0,00 | a |

Anexo 8. Resultados experimentales y análisis estadístico de Mohos y levaduras (UFC/ml), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de ***Eugenia stipitata*** (Arazá).

1. Resultados experimentales

| N. Arazá | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|----------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | I | II | III | | |
| 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| 5 | 0,00 | 10,00 | 5,00 | 5,00 | 5 |
| 6 | 20,00 | 10,00 | 15,00 | 15,00 | 5 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 11 | 550,00 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 450,00 | 150,00 | 12,00 | 4,07 | 7,59 ** |
| Error | 8 | 100,00 | 12,50 | 2,04 | 0,00 | |
| CV % | | | 70,71 | | | |
| Media | | | 5,00 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 0,00 | b |
| 4 | 0,00 | b |
| 5 | 5,00 | b |
| 6 | 15,00 | a |

Anexo 9. Resultados experimentales y análisis estadístico de pH, en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| N. Arazá | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|----------|--------------|------|------|-------|---------|
| | I | II | III | | |
| 0 | 6,50 | 6,30 | 6,40 | 6,40 | 0,1 |
| 4 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 0 |
| 5 | 5,80 | 5,80 | 5,80 | 5,80 | 0 |
| 6 | 5,70 | 5,80 | 5,75 | 5,75 | 0,05 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 11 | 0,81 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 0,79 | 0,26 | 83,80 | 4,07 | 7,59 ** |
| Error | 8 | 0,02 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | |
| CV % | | | 0,93 | | | |
| Media | | | 5,99 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 6,40 | a |
| 4 | 6,00 | b |
| 5 | 5,80 | c |
| 6 | 5,75 | c |

Anexo 10. Resultados experimentales y análisis estadístico de Acidez (%), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| N. Arazá | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|----------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | I | II | III | | |
| 0 | 15,00 | 14,00 | 14,50 | 14,50 | 0,5 |
| 4 | 25,00 | 26,00 | 25,50 | 25,50 | 0,5 |
| 5 | 28,00 | 30,00 | 29,00 | 29,00 | 1 |
| 6 | 31,00 | 32,00 | 31,50 | 31,50 | 0,5 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 11 | 509,56 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 506,06 | 168,69 | 385,57 | 4,07 | 7,59 ** |
| Error | 8 | 3,50 | 0,44 | 0,38 | 0,00 | |
| CV % | | | 2,63 | | | |
| Media | | | 25,13 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 14,50 | d |
| 4 | 25,50 | c |
| 5 | 29,00 | b |
| 6 | 31,50 | a |

Anexo 11. Resultados experimentales y análisis estadístico de Azúcar (°Brix), en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| N. Arazá | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|----------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | I | II | III | | |
| 0 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 0 |
| 4 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 0 |
| 5 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 0 |
| 6 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 0 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|----|---------|----------|--------|------|---------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 11 | 0,00 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,07 | 7,59 ns |
| Error | 8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | |
| CV % | | | 0,00 | | | |
| Media | | | 15,00 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 15,00 | a |
| 4 | 15,00 | a |
| 5 | 15,00 | a |
| 6 | 15,00 | a |

Anexo 12. Resultados experimentales y análisis estadístico del Dulce (puntos) en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| Obs. | N. Arazá | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 |
| I | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| II | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 5,00 |
| III | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| IV | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| V | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| VI | 5,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| VII | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 4,00 |
| VIII | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 |
| IX | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| X | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 2,00 |
| XI | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| XII | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 47,00 | 51,92 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 8,25 | 2,75 | 2,77 | 2,82 | 4,26 |
| Error | 44,00 | 43,67 | 0,99 | 0,29 | 0,05 | |
| CV % | | | 33,67 | | | |
| Media | | | 2,96 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 2,58 | a |
| 4 | 2,58 | a |
| 5 | 3,08 | a |
| 6 | 3,58 | a |

Anexo 13. Resultados experimentales y análisis estadístico del Ácido (puntos) en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| Obs. | N. Arazá | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 |
| I | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| II | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 5,00 |
| III | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| IV | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| V | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| VI | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| VII | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| VIII | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| IX | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| X | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| XI | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| XII | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 47,00 | 51,48 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 1,56 | 0,52 | 0,46 | 2,82 | 4,26 |
| Error | 44,00 | 49,92 | 1,13 | 0,31 | 0,71 | |
| CV % | | | 46,90 | | | |
| Media | | | 2,27 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 2,00 | a |
| 4 | 2,25 | a |
| 5 | 2,33 | a |
| 6 | 2,50 | a |

Anexo 14. Resultados experimentales y análisis estadístico de Grumoso (puntos) en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| Obs. | N. Arazá | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 |
| I | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| II | 1,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| III | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| IV | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| V | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| VI | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| VII | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| VIII | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| IX | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| X | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| XI | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| XII | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 47,00 | 80,31 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 1,23 | 0,41 | 0,23 | 2,82 | 4,26 |
| Error | 44,00 | 79,08 | 1,80 | 0,39 | 0,88 | |
| CV % | | | 57,97 | | | |
| Media | | | 2,31 | | | |

3. Separación de medias según Duncan (P < 0,05)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 2,08 | a |
| 4 | 2,25 | a |
| 5 | 2,42 | a |
| 6 | 2,50 | a |

Anexo 15. Resultados experimentales y análisis estadístico de Viscoso (puntos) en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| Obs. | N. Arazá | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 |
| I | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| II | 1,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| III | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 |
| IV | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| V | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| VI | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| VII | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| VIII | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| IX | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| X | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| XI | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| XII | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 47,00 | 65,92 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 1,08 | 0,36 | 0,25 | 2,82 | 4,26 |
| Error | 44,00 | 64,83 | 1,47 | 0,35 | 0,86 | |
| CV % | | | 52,97 | | | |
| Media | | | 2,29 | | | |

3. Separación de medias según Duncan (P < 0,05)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 2,08 | a |
| 4 | 2,25 | a |
| 5 | 2,33 | a |
| 6 | 2,50 | a |

Anexo 16. Resultados experimentales y análisis estadístico del Aroma (puntos) en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| Obs. | N. Arazá | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 |
| I | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 |
| II | 1,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| III | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| IV | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 |
| V | 1,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| VI | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| VII | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| VIII | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| IX | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 |
| X | 5,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 |
| XI | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| XII | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 47,00 | 84,00 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 2,50 | 0,83 | 0,45 | 2,82 | 4,26 |
| Error | 44,00 | 81,50 | 1,85 | 0,39 | 0,72 | |
| CV % | | | 54,44 | | | |
| Media | | | 2,50 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 2,17 | a |
| 4 | 2,42 | a |
| 5 | 2,67 | a |
| 6 | 2,75 | a |

Anexo 17. Resultados experimentales y análisis estadístico del A. externo (puntos) en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| Obs. | N. Arazá | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 |
| I | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| II | 2,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| III | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| IV | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 5,00 |
| V | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 5,00 |
| VI | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 5,00 |
| VII | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 5,00 |
| VIII | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| IX | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| X | 2,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 |
| XI | 4,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| XII | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 47,00 | 68,00 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 1,50 | 0,50 | 0,33 | 2,82 | 4,26 |
| Error | 44,00 | 66,50 | 1,51 | 0,35 | 0,80 | |
| CV % | | | 30,73 | | | |
| Media | | | 4,00 | | | |

3. Separación de medias según Duncan (P < 0,05)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 3,83 | a |
| 4 | 4,08 | a |
| 5 | 3,83 | a |
| 6 | 4,25 | a |

Anexo 18. Resultados experimentales y análisis estadístico del A. Interno (puntos) en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

1. Resultados experimentales

| Obs. | N. Arazá | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 |
| I | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| II | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 |
| III | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| IV | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 5,00 |
| V | 3,00 | 2,00 | 4,00 | 1,00 |
| VI | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 5,00 |
| VII | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 5,00 |
| VIII | 2,00 | 4,00 | 6,00 | 5,00 |
| IX | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| X | 2,00 | 4,00 | 4,00 | 3,00 |
| XI | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 2,00 |
| XII | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 47,00 | 60,67 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 1,00 | 0,33 | 0,25 | 2,82 | 4,26 |
| Error | 44,00 | 59,67 | 1,36 | 0,34 | 0,86 | |
| CV % | | | 30,38 | | | |
| Media | | | 3,83 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 3,58 | a |
| 4 | 3,92 | a |
| 5 | 3,92 | a |
| 6 | 3,92 | a |

Anexo 19. Resultados experimentales y análisis estadístico de Resistencia (puntos) en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de ***Eugenia stipitata*** (Arazá).

1. Resultados experimentales

| Obs. | N. Arazá | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 |
| I | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 5,00 |
| II | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| III | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 |
| IV | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 |
| V | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 3,00 |
| VI | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| VII | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| VIII | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 4,00 |
| IX | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 |
| X | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| XI | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| XII | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|-------|---------|----------|--------|--------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 47,00 | 38,48 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 5,06 | 1,69 | 2,22 | 2,82 | 4,26 |
| Error | 44,00 | 33,42 | 0,76 | 0,25 | 0,0989 | |
| CV % | | | 26,99 | | | |
| Media | | | 3,23 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 2,92 | a |
| 4 | 2,92 | a |
| 5 | 3,42 | a |
| 6 | 3,67 | a |

Anexo 20. Resultados experimentales y análisis estadístico de Aspecto (puntos) en la leche saborizada elaborada con diferentes niveles de ***Eugenia stipitata*** (Arazá).

1. Resultados experimentales

| Obs. | N. Arazá | | | |
|------|----------|------|------|------|
| | 0 | 4 | 5 | 6 |
| I | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| II | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| III | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 1,00 |
| IV | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| V | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 1,00 |
| VI | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| VII | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| VIII | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| IX | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| X | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| XI | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| XII | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 |
| Total | 47,00 | 17,25 | | | | |
| N. Arazá | 3 | 0,42 | 0,14 | 0,36 | 2,82 | 4,26 |
| Error | 44,00 | 16,83 | 0,38 | 0,18 | 0,78 | |
| CV % | | | 32,99 | | | |
| Media | | | 1,88 | | | |

3. Separación de medias según Duncan ($P < 0,05$)

| N. Arazá | Media | Rango |
|----------|-------|-------|
| 0 | 2,00 | a |
| 4 | 1,83 | a |
| 5 | 1,92 | a |
| 6 | 1,75 | a |

Anexo 21. Resultados de los análisis en el laboratorio de Procesamiento de Alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias en la elaborada leche saborizada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).



epoch

Facultad de Ciencias Pecuarias
Laboratorio de Procesamiento de Alimentos

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DE ACIDEZ, PH, DULZURA

NOMBRE: Odalys Bellanid Verdezoto Cesén.

FECHA DE LOS ANALISIS: 17/12/2014.

PUNTO DE MUESTREO: Laboratorio de Procesamiento de alimentos.

TIPO DE MUESTRA: Leche saborizada

| ToR1 | | ToR2 | |
|---------|----------|---------|----------|
| pH | 6.5 | pH | 6.e |
| Acidez | 15°D | Acidez | 14°D |
| Dulzura | 15° Brix | Dulzura | 15° Brix |

| T1R1 | | T1R2 | |
|---------|----------|---------|----------|
| pH | 6,0 | pH | 6,0 |
| Acidez | 25°D | Acidez | 26°D |
| Dulzura | 15° Brix | Dulzura | 15° Brix |


| T2R1 | | T2R2 | |
|---------|----------|---------|----------|
| pH | 5.8 | pH | 5.8 |
| Acidez | 28°D | Acidez | 30°D |
| Dulzura | 15° Brix | Dulzura | 15° Brix |

| T3R1 | | T3R2 | |
|---------|----------|---------|----------|
| pH | 5.7 | pH | 5.8 |
| Acidez | 32°D | Acidez | 32°D |
| Dulzura | 15° Brix | Dulzura | 15° Brix |


Ing. Gabriela Vayas C.
TÉCNICA – DOCENTE FCP.



Anexo 22. Resultados de los análisis en el Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental (CESTTA) en la elaborada leche saborizada con diferentes niveles de *Eugenia stipitata* (Arazá).

| | |
|---|--|
|  | CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN Panamericana Sur Km. 1 1/2 Telefax: (03) 3013183 ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS) RIORAMBA - ECUADOR |
| | |

| | |
|---|---|
| INFORME DE ENSAYO No: | 2545 |
| ST: | 089- 14 ANÁLISIS DE ALIMENTOS |
| Nombre Peticionario: | NA |
| Atu. | Odalys Verdesoto |
| Dirección: | Barrio Santa Ana |
| FECHA: | 5 de Enero del 2015 |
| NUMERO DE MUESTRAS: | 1 |
| FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: | 2014/12/17 - 11:40 |
| FECHA DE MUESTREO: | 2014/12/17 - 10:30 |
| FECHA DE ANÁLISIS: | 2014/12/17 - 2015/01/05 |
| TIPO DE MUESTRA: | leche |
| CÓDIGO LABCESTTA: | LAB-Alim 256-14 |
| CÓDIGO DE LA EMPRESA: | TORI |
| PUNTO DE MUESTREO: | Laboratorio de Alimentos Facultad de Ciencias Pecuarias |
| ANÁLISIS SOLICITADO: | Fisico-Químico - Microbiológico |
| PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: | Odalys Verdesoto |
| CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: | T máx.: 25,0 °C. T mín.: 15,0 °C |

RESULTADOS ANALÍTICOS:

| PARÁMETROS | MÉTODO/NORMA | UNIDAD | RESULTADO | INCERTIDUMBRE (k=2) | VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■) |
|--------------------|----------------------------------|--------|-----------|---------------------|-----------------------------|
| Humedad | PEE/LABCESTTA/153 AOAC 991.20 | % | 82,72 | - | - |
| Proteína | PEE/LABCESTTA/156 AOAC 991.20 | % | 3,84 | - | - |
| Ceniza | PEE/LABCESTTA/157 AOAC 945.46 | % | 0,74 | - | - |
| Materia seca | PEE/LABCESTTA/155 AOAC 990.20 | % | 17,28 | - | - |
| Coliformes Fecales | AFNOR 3M 0112- 09/89C | UFC/ml | < 10 | - | - |
| Mohos y Levaduras | PEE/LABCESTTA/120 AOAC 997.02 | UFC/ml | < 10 | - | - |

OBSERVACIONES:

- * Muestra receptada en el laboratorio.

RESPONSABLE:

LABORATORIO DE ANÁLISIS E INSPECCIÓN
 LAB CESTTA
 ESPOCH

 Ing. Verónica Bravo
 RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con los objetos ensayados.
 MC01-16



**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
AMBIENTAL**

**LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E
INSPECCIÓN**

Panamericana Sur Km. 1 1/2
Teléfono: (03) 3013183
ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS)
RIOBAMBA - ECUADOR

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

2545
089- 14 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:

NA

Ata:

Odalys Verdesoto

Dirección:

Barrio Santa Ana

FECHA:

5 de Enero del 2015

NUMERO DE MUESTRAS:

1

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:

2014/12/17 - 11:40

FECHA DE MUESTREO:

2014/12/17 - 10:30

FECHA DE ANÁLISIS:

2014/12/17 - 2015/01/05

TIPO DE MUESTRA:

leche

CÓDIGO LABCESTA:

LAB-Atm 257-14

CÓDIGO DE LA EMPRESA:

TOR2

PUNTO DE MUESTREO:

Laboratorio de Alimentos facultad de Ciencias Pecuarias

ANÁLISIS SOLICITADO:

Físico-Químico - Microbiológico

PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:

Odalys Verdesoto

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

T máx.: 25,0 °C. T mín.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

| PARÁMETROS | MÉTODO/NORMA | UNIDAD | RESULTADO | INCERTIDUMBRE (k=2) | VALOR LÍMITE PERMISIBLE (#) |
|--------------------|---------------------------------|--------|-----------|------------------------|--------------------------------------|
| Humedad | PEE/LABCESTA/155 AOAC 990.20 | % | 82,88 | - | - |
| Proteína | PEE/LABCESTA/156 AOAC 991.20 | % | 4,13 | - | - |
| Ceniza | PEE/LABCESTA/157 AOAC 945.46 | % | 0,73 | - | - |
| Materia seca | PEE/LABCESTA/155 AOAC 990.20 | % | 17,12 | - | - |
| Coliformes fecales | AENOR 3M 0121- 09/89C | UFC/mL | < 10 | - | - |
| Mohos y Levaduras | PEE/LABCESTA/120 AOAC 997.02 | UFC/mL | < 10 | - | - |

OBSERVACIONES:

- * Muestra recibida en el laboratorio.

RESPONSABLE:

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
INSPECCIÓN
LAB. CESTTA
ESPOCH

[Firma]
Ing. Verónica Bravo
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con los objetos ensayados.
MC09-16

Página 1 de 1
Edición 4



**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
AMBIENTAL**

**LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTALE
INSPECCIÓN**

Panamericana Sur Km. 1 ½
Teléfono: (03) 3013183
ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS)
RIOBAMBA - ECUADOR

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

2545
089- 14 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:

NA

Atil:

Odaly Verdesoto

Dirección:

Barrio Santa Ana

FECHA:

5 de Enero del 2015

NUMERO DE MUESTRAS:

1

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:

2014/12/17 - 11:40

FECHA DE MUESTREO:

2014/12/17 - 10:30

FECHA DE ANÁLISIS:

2014/12/17 - 2015/01/05

TIPO DE MUESTRA:

Leche saborizada con arazán

CÓDIGO LABCESTTA:

LAB-Alm 258-14

CÓDIGO DE LA EMPRESA:

FIRI

PUNTO DE MUESTREO:

Laboratorio de Alimentos Facultad de Ciencias Pecuarias

ANÁLISIS SOLICITADO:

Físico-Químico - Microbiológico

PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:

Odaly Verdesoto

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

T máx.: 25,0 °C, T mín.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

| PARÁMETROS | MÉTODO/NORMA | UNIDAD | RESULTADO | INCERTIDUMBRE (k=2) | VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■) |
|--------------------|----------------------------------|--------|-----------|------------------------|--------------------------------------|
| Humedad | PEE/LABCESTTA/155 AOAC 990.20 | % | 82.46 | - | - |
| Proteína | PEE/LABCESTTA/156 AOAC 991.20 | % | 4.47 | - | - |
| Ceniza | PEE/LABCESTTA/157 AOAC 945.46 | % | 0.76 | - | - |
| Materia seca | PEE/LABCESTTA/155 AOAC 990.20 | % | 17.54 | - | - |
| Coliformes Fecales | AFNOR 3M 012- 09/89C | UFC/mL | < 10 | - | - |
| Mohos y Levaduras | PEE/LABCESTTA/120 AOAC 997.02 | UFC/mL | < 10 | - | - |

OBSERVACIONES:

- Muestra recibida en el laboratorio

LABORATORIO DE ANÁLISIS
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH

RESPONSABLE:

Ing. Verónica Bravo
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados.
MC01-16

Página 1 de 1
Edición 4



**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
AMBIENTAL**

**LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E
INSPECCIÓN**

Panamericana Sur Km. 1 1/2
Teléfono: (03) 3013183
ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS)
RIOBAMBA - ECUADOR

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

2545
089- 14 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:

NA

Atm.

Odalis Verdesoto

Dirección:

Barrio Santa Ana

FECHA:

5 de Enero del 2015

NÚMERO DE MUESTRAS:

1

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:

2014/01/07 - 11:40

FECHA DE MUESTREO:

2014/01/07 - 10:30

FECHA DE ANÁLISIS:

2014/01/07 - 2015/01/05

TIPO DE MUESTRA:

Lecche saborizada con arazón

CÓDIGO LABCESTA:

LAB-Atm 259-01

CÓDIGO DE LA EMPRESA:

TIR2

PUNTO DE MUESTREO:

Laboratorio de Alimentos Facultad de Ciencias Pecuarias

ANÁLISIS SOLICITADO:

Físico-Químico - Microbiológico

PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:

Odalis Verdesoto

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

T_{máx}: 25,0 °C - T_{mín}: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

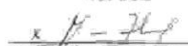
| PARÁMETROS | MÉTODO/NORMA | UNIDAD | RESULTADO | INCERTIDUMBRE (k=2) | VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■) |
|--------------------|---------------------------------|--------|-----------|------------------------|--------------------------------------|
| Humedad | PEE/LABCESTA/155 AOAC 990.20 | % | 82.81 | - | - |
| Proteína | PEE/LABCESTA/156 AOAC 991.20 | % | 4.20 | - | - |
| Ceniza | PEE/LABCESTA/157 AOAC 945.46 | % | 0.73 | - | - |
| Materia seca | PEE/LABCESTA/155 AOAC 990.20 | % | 17.19 | - | - |
| Coliformes Fecales | AFNOR 3M 01.2- 09/89C | UFC/mL | <10 | - | - |
| Mohos y Levaduras | PEE/LABCESTA/120 AOAC 997.02 | UFC/mL | <10 | - | - |

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.

RESPONSABLE:

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Ing. Verónica Bravo
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba mencionados sólo están relacionados con los objetos ensayados.
MC01-16

Página 1 de 1
Edición 4



**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
AMBIENTAL**

**LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E
INSPECCIÓN**

Panamericana Sur Km. 1 1/2
Teléfono: (03) 3013183
ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS)
RIOBAMBA - ECUADOR

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

2545
089-14 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:

NA

Ata:

Cdaly Verdesoto

Dirección:

Barrio Santa Ana

FECHA:

5 de Enero del 2015

NÚMERO DE MUESTRAS:

1

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:

2014/12/17 - 11:40

FECHA DE MUESTREO:

2014/12/17 - 10:30

FECHA DE ANÁLISIS:

2014/12/17 - 2015/01/05

TIPO DE MUESTRA:

Leche saborizada con arazán

CÓDIGO LABCESTTA:

LAB-Alm 260-14

CÓDIGO DE LA EMPRESA:

T2R1

PUNTO DE MUESTREO:

Laboratorio de Alimentos facultad de Ciencias Pecuarias

ANÁLISIS SOLICITADO:

Físico-Químico - Microbiológico

PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:

Cdaly Verdesoto

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

T máx.: 25,0 °C. 1 min.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

| PARÁMETROS | MÉTODO/NORMA | UNIDAD | RESULTADO | INCERTIDUMBRE (k=2) | VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■) |
|--------------------|----------------------------------|--------|-----------|------------------------|--------------------------------------|
| Humedad | PEE/LABCESTTA/155 AOAC 990.20 | % | 82.07 | - | - |
| Proteína | PEE/LABCESTTA/156 AOAC 991.20 | % | 4.29 | - | - |
| Ceniza | PEE/LABCESTTA/157 AOAC 945.46 | % | 0.71 | - | - |
| Materia seca | PEE/LABCESTTA/155 AOAC 990.20 | % | 17.93 | - | - |
| Coliformes Fecales | AFINOR 3M 0122- 09/89C | UFC/mL | <10 | - | - |
| Mohos y Levaduras | PEE/LABCESTTA/120 AOAC 997.02 | UFC/mL | <10 | - | - |

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.

RESPONSABLE:

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH

Ing. Verónica Bravo
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con los objetos ensayados.
MC01-16

Página 1 de 1
Edición 4



**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
AMBIENTAL**

**LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E
INSPECCIÓN**

Panamericana Sur Km. 1 1/2
Teléfono: (03) 3013183
ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS)
RIOBAMBA - ECUADOR

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

2543
089- 14 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:

NA

Atn.

Catalys Verdesoto

Dirección:

Barrio Santa Ana

FECHA:

5 de Enero, del 2015

NUMERO DE MUESTRAS:

1

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:

2014/12/17 - 11:40

FECHA DE MUESTREO:

2014/12/17 - 10:30

FECHA DE ANÁLISIS:

2014/12/17 - 2015/01/05

TIPO DE MUESTRA:

Leche saborizada con arazao

CÓDIGO LABCESTTA:

LAB-Alim 261-14

CÓDIGO DE LA EMPRESA:

T2R2

PUNTO DE MUESTREO:

Laboratorio de Alimentos Facultad de Ciencias Pecuarias

ANÁLISIS SOLICITADO:

Fisico-Químico - Microbiológico

PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:

Catalys Verdesoto

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

T máx. 25,0 °C. T mín. 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

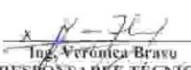
| PARÁMETROS | MÉTODO/NORMA | UNIDAD | RESULTADO | INCERTIDUMBRE (k=2) | VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■) |
|--------------------|----------------------------------|--------|-------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Humedad | PEE/LABCESTTA/155 AOAC 990.20 | % | 83,04 | - | - |
| Proteína | PEE/LABCESTTA/186 AOAC 991.20 | % | 3,77 | - | - |
| Ceniza | PEE/LABCESTTA/157 AOAC 945.46 | % | 0,73 | - | - |
| Materia seca | PEE/LABCESTTA/155 AOAC 990.20 | % | 16,96 | - | - |
| Coliformes Fecales | AFNOR 3M 012- 09/89C | UFC/mL | < 10 | - | - |
| Mohos y Levaduras | PEE/LABCESTTA/120 AOAC 997.02 | UFC/mL | 1*10 ² | - | - |

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.

LABORATORIO DE ANÁLISIS
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
RIOBAMBA

RESPONSABLE:


Ing. Verónica Bravo
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con los objetos ensayados.
MC01-16

Página 1 de 1
Edición 1



**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
AMBIENTAL**
**LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E
INSPECCIÓN**

Panamericana Sur Km. 1 ½
Teléfono: (03) 3013183
ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS)
RIOBAMBA - ECUADOR

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

2545
089- 14. ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:

N.A.

Atn.

Odalis Verdesoto

Dirección:

Barrio Santa Ana

FECHA:

5 de Enero del 2015

NÚMERO DE MUESTRAS:

1

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:

2014/12/17 - 11:40

FECHA DE MUESTREO:

2014/12/17 - 10:30

FECHA DE ANÁLISIS:

2014/12/17 - 2015/01/05

TIPO DE MUESTRA:

Leche saborizada con arazán

CÓDIGO LABCESTTA:

LAB-Aim 262-14

CÓDIGO DE LA EMPRESA:

T3R1

PUNTO DE MUESTREO:

Laboratorio de Alimentos - Facultad de Ciencias Pecuarias

ANÁLISIS SOLICITADO:

Físico-Químico - Microbiológico

PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:

Odalis Verdesoto

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

T máx.: 25,0 °C. T mín.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:


| PARÁMETROS | MÉTODO/NORMA | UNIDAD | RESULTADO | INCERTIDUMBRE (k=2) | VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■) |
|--------------------|----------------------------------|--------|-------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Humedad | PEE/LABCESTTA/155 AOAC 990.20 | % | 83,35 | - | - |
| Proteína | PEE/LABCESTTA/156 AOAC 991.20 | % | 3,74 | - | - |
| Ceniza | PEE/LABCESTTA/157 AOAC 945.46 | % | 0,75 | - | - |
| Materia seca | PEE/LABCESTTA/155 AOAC 990.20 | % | 16,65 | - | - |
| Coliformes Fecales | AFNOR 3M 0121- 09/89C | UFC/mL | < 10 | - | - |
| Mohos y Levaduras | PEE/LABCESTTA/120 AOAC 997.02 | UFC/mL | 2*10 ² | - | - |

OBSERVACIONES:

- Muestra recibida en el laboratorio.

RESPONSABLE:

LABORATORIO DE ANÁLISIS Amb.
E INSPECCION
LAB - CESTTA
ESPOCH


Ing. Verónica Bravo
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados.
MC01-16

Página 1 de 1
Edición 4



**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
AMBIENTAL**

**LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E
INSPECCIÓN**

Panamericana Sur Km. 1 1/2
Telefax: (03) 3013183
ESPOCH (FACULTAD DE CIENCIAS)
RIOBAMBA - ECUADOR

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

2545
089- 14 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:

NA

Ata:

Odalys Verdesoto

Dirección:

Barrio Santa Ana

FECHA:

5 de Enero del 2015

NUMERO DE MUESTRAS:

1

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:

2014/12/17 - 11:40

FECHA DE MUESTREO:

2014/12/17 - 10:30

FECHA DE ANÁLISIS:

2014/12/17 - 2015/01/05

TIPO DE MUESTRA:

Leche saborizada con arazán

CÓDIGO LABCESTA:

LAB-Atm 263-14

CÓDIGO DE LA EMPRESA:

ESR2

PUNTO DE MUESTREO:

Laboratorio de Alimentos, Facultad de Ciencias Pecuarias

ANÁLISIS SOLICITADO:

Físico-Químico - Microbiológico

PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:

Odalys Verdesoto

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

T máx.: 25,0 °C - T mín.: 15,0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

| PARÁMETROS | MÉTODO/NORMA | UNIDAD | RESULTADO | INCERTIDUMBRE (k=2) | VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■) |
|--------------------|---------------------------------|--------|-------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Humedad | PEE/LABCESTA/155 AOAC 990.20 | % | 83,14 | - | - |
| Proteína | PEE/LABCESTA/156 AOAC 991.20 | % | 3,74 | - | - |
| Ceniza | PEE/LABCESTA/157 AOAC 945.46 | % | 0,73 | - | - |
| Materia seca | PEE/LABCESTA/155 AOAC 990.20 | % | 16,86 | - | - |
| Coliformes Fecales | AFNOR 3M 012- 09/89C | UFC/mL | <10 | - | - |
| Mohos y Levaduras | PEE/LABCESTA/120 AOAC 997.02 | UFC/mL | 1*10 ² | - | - |

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio.

RESPONSABLE:

LABORATORIO DE ANÁLISIS E
INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH

Ing. Verónica Bravo
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados
MC01-16

Página 1 de 1
Edición 4